

Происхождение и природа эмоций. Разные статьи

Джордж Вашингтон Крайл

The Origin and Nature of the Emotions; Miscellaneous Papers

George Washington Crile



Электронная книга проекта "Гутенберг" о происхождении и природе эмоций; Разные документы

Эта электронная книга предназначена для использования любым человеком в любой точке Соединенных Штатов и большинства других частей мира бесплатно и практически без каких-либо ограничений. Вы можете скопировать его, раздать или повторно использовать в соответствии с условиями лицензии Project Gutenberg, прилагаемой к этой книге, или онлайн по адресу www.gutenberg.org. Если вы находитесь за пределами Соединенных Штатов, вам необходимо ознакомиться с законами страны, в которой вы находитесь, прежде чем использовать эту электронную книгу.

Название: Происхождение и природа эмоций; Разные статьи

Автор: Джордж Вашингтон Крайл

Дата выхода: 1 марта 1998 г. [Электронная книга № 1233]

Последнее обновление: 2 апреля 2015 г.

Язык: Английский

*** НАЧАЛО ПРОЕКТА "ЭЛЕКТРОННАЯ КНИГА ГУТЕНБЕРГА"ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ПРИРОДА ЭМОЦИЙ"; РАЗНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ***

ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ПРИРОДА ЭМОЦИЙ

Разные документы

АВТОР ДЖОРДЖ У. КРАЙЛ, доктор медицины

ПРОФЕССОР ХИРУРГИИ МЕДИЦИНСКОЙ ШКОЛЫ ЗАПАДНОГО РЕЗЕРВНОГО УНИВЕРСИТЕТА,
ПРИГЛАШЕННЫЙ ХИРУРГ В БОЛЬНИЦУ ЛЕЙКСАЙД, КЛИВЛЕНД

ПОД РЕДАКЦИЕЙ Эми Ф. РОУЛЕНД, Б. С.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В ответ на многочисленные просьбы я собрал в этот том восемь статей, которые могут служить дополнением к ранее опубликованным томам[*] и предисловием к готовящимся монографиям.

[*] Хирургический шок, 1899; Хирургия дыхательной системы, 1899; Проблемы, связанные с хирургическими операциями, 1901; Кровяное давление в хирургии, 1903; Кровотечение и переливание крови, 1909; Анемия и реанимация, 1914; и Anoci-ассоциация, 1914 (совместно с доктором У. Э. Лоуэром).

В первом из этих обращений, Обращении ко Дню Эфира, произнесенном в Массачусетской больнице общего профиля в октябре 1910 года, я впервые изложил Кинетическую теорию шока, ключ к которой был найден в лабораторных исследованиях и в исследовании Дарвина "Выражение эмоций у человека и у животных", благодаря чему было выявлено филогенетическое происхождение эмоций и установлена патологическая идентичность хирургического и эмоционального шока. С 1910 года мы с моими коллегами продолжали наши исследования посредством: (а) гистологических исследований всех органов и тканей организма; (б) оценки концентрации ионов водорода в крови при эмоциях гнева и страха и

после применения многих других форм раздражителей; (в) функциональных тестов надпочечников и (г) клинических наблюдений.

Казалось бы, если поразительные изменения, вызванные страхом, гневом и физической травмой в главном органе тела — мозге - были вызваны РАБОТОЙ, то мы должны ожидать соответствующих гистологических изменений и в других органах тела. Поэтому мы исследовали каждый орган и ткань тел животных, которые подвергались сильному страху и гневу, инфекции и действию чужеродных белков, причем некоторые животные были убиты немедленно; некоторые - через несколько часов после того, как непосредственный эффект раздражителей прошел; некоторые - после того, как сеансы сильных эмоций повторялись несколько раз в течение недели или дольше.

Исследование всех тканей и органов этих животных показало изменения только в трех органах, и за редким исключением во всех трех из этих органов — головном мозге, надпочечниках и печени. Масштабы этих изменений хорошо видны на микрофотоснимках, иллюстрирующих статью "Кинетическая система", включенную в этот том. В этой статье описано множество экспериментов, которые показывают, что мозг, надпочечники и печень постоянно взаимодействуют и что ни один из этих органов — по крайней мере, насколько показывают гистологические исследования — не может функционировать без сотрудничества двух других.

Другой поразительный факт, установленный экспериментально, заключается в том, что ухудшению работы этих трех органов, вызванному эмоциями, физической нагрузкой и другими причинами, в значительной степени противодействуют, если не исключительно, во время сна. Если животным, истощенным продолжительным применением раздражителя, дать полный покой в течение определенного количества часов, * без сна, характерный гистологический вид истощения в головном мозге, надпочечниках и печени заметно не изменяется, тогда как у животных, которым дают спать в течение того же количества часов, гистологические изменения в этих органах уменьшаются, а в некоторых случаях даже стираются.

Это важное явление и его взаимосвязь будут рассмотрены в более поздней монографии.

Многие аргументы и иллюстрации, с помощью которых были обоснованы основные предпосылки, повторяются — всего несколько — более чем в одном из этих обращений. Следует, однако, заметить, что ПРИМЕНЕНИЕ этих предпосылок варьируется и что их ЗНАЧЕНИЕ постепенно расширяется.

В Обращении ко Дню эфира филогенетический ключ, предоставленный Дарвином, был использован для формулирования принципа, согласно которому организм реагирует как единое целое на стимулы физической травмы, эмоций, инфекции и т.д. К изучению этих реакций (преобразований энергии) эпохальная работа Шеррингтона "Интегративное действие нервной системы" дала дополнительный ключ, с помощью которого была определена доминирующая роль мозга. Позже оригинальная работа Кэннона о надпочечниках предоставила факты и экспериментальный метод, с помощью которого филогенетическая теория эмоций Дарвина получила дальнейшее развитие в других статьях, особенно в работе, озаглавленной "Филогенетическая ассоциация по отношению к эмоциям", прочитанной перед Американским философским обществом в апреле 1911 года. ДЖОРДЖ У. КРАЙЛ. КЛИВЛЕНД, ОГАЙО, февраль 1915 г..

СТРАНИЦА СОДЕРЖАНИЯ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ В СВЯЗИ С ОПРЕДЕЛЕННЫМИ МЕДИЦИНСКИМИ ПРОБЛЕМАМИ.1

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЭМОЦИЯМ. ... 55 БОЛЬ, СМЕХ И
ПЛАЧ. 77

СВЯЗЬ МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ КЛЕТОК МОЗГА И ФУНКЦИЯМИ МОЗГА -
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ 111

МЕХАНИСТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ПСИХОЛОГИЮ127

МЕХАНИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ БОЛЕЗНИ.157

КИНЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА173

ПОДЩЕЛАЧИВАНИЕ, КИСЛОТНОСТЬ, АНЕСТЕЗИЯ —ТЕОРИЯ АНЕСТЕЗИИ. .227

ИНДЕКС.237 ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ПРИРОДА ЭМОЦИЙ

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ В СВЯЗИ С ОПРЕДЕЛЕННЫМИ МЕДИЦИНСКИМИ
ПРОБЛЕМАМИ[*]

[*] Обращение, произнесенное в массачусетской больнице общего профиля в шестьдесят
четвертую годовщину Дня эфира, 15 октября 1910г.

Открытие анестезирующих свойств эфира и его практическое применение в хирургии всегда
должно оставаться одним из величайших достижений медицины. В высшей степени уместно,
что годовщина того знаменательного дня, когда миру впервые стали известны возможности
эфира, должна отмечаться в этих стенах, и какой бы ни была тема вашего выступления в День
Эфира, он должен сделать соответствующую паузу, чтобы отдать дань уважения этому великому
событию и мастерам-хирургам Массачусетской больницы общего профиля. По этому случаю, от
имени бессловесных животных, а также от имени страдающего человечества, я выражаю
глубокое чувство благодарности за благословения анестезии.

Два года назад профессор Уэлч представил здесь историческую оценку открытия эфира, а в
прошлом году с речью о медицинских исследованиях выступил президент Элиот. Поэтому я не
буду пытаться говорить в общих чертах, а обращаю ваше внимание на экспериментальное и
клиническое исследование. Представляя краткое изложение большого объема данных этих
исследований, я с благодарностью признаю большую помощь, оказанную моими коллегами,
доктором Д. Х. Долли, доктором Х. Г. Слоуном, доктором Дж. Б. Остином и доктором М. Л.
Ментеном.[*]

[*] Из Лаборатории экспериментальной медицины им. Х. К. Кушинга,
Западный резервный университет, Кливленд.

Объем этой статьи может быть объяснен на конкретном примере. Когда босоногий мальчик
наступает на острый камень, происходит немедленный выброс нервной энергии в его попытке
спастись от ранящего камня. Это не добровольный акт. Это связано не с его собственным
личным опытом — его онтогенезом, — а с опытом его прародителей в течение огромных
периодов времени, необходимых для эволюции вида, к которому он принадлежит, т.е. его
филогении. Ранящий камень произвел впечатление на нервные рецепторы стопы, аналогичное

бесчисленным повреждениям, которые привели к возникновению самого этого нервного механизма во время обширного филогенетического или наследственного опыта мальчика. Камень обеспечил филогенетическую ассоциацию, и автоматически последовал соответствующий выброс нервной энергии. Если подошву стопы неоднократно ушибать или раздавливать камнем, может возникнуть шок; если приложить камень лишь слегка, то последующее ощущение щеютки вызывает выброс нервной энергии. Подобным образом в организм были имплантированы другие механизмы наследственного или филогенетического происхождения, целью которых является разрядка нервной энергии на благо индивида. В этой статье я расскажу о происхождении и способе действия некоторых из этих механизмов и их связи с определенными фазами анестезии.

Слово —анестезия—, означающее **ОТСУТСТВИЕ ОЩУЩЕНИЙ**, точно описывает действие эфира в дозировке анестетика. Хотя при операциях под ингаляционным наркозом боли не ощущается, ** нервные импульсы, возбуждаемые хирургической операцией, все равно достигают мозга*. Мы знаем, что не каждая часть мозга полностью обезболивается, поскольку хирургическая анестезия не убивает. Тогда возникает вопрос: какой эффект оказывает травма под хирургической анестезией на ту часть мозга, **КОТОРАЯ ОСТАЕТСЯ БОДРСТВУЮЩЕЙ**? Если при хирургической анестезии травматические импульсы вызывают возбуждение бодрствующих клеток, то затрагиваются ли каким-либо образом остальные клетки мозга, несмотря на анестезию? Если это так, то анестезия не позволяет им выразить это влияние в сознательном восприятии или в мышечных действиях. Воздействуют на **АНЕСТЕЗИРОВАННЫЕ** клетки или нет, должно быть определено путем наблюдения за физиологическими функциями организма после окончания действия анестезии, а у животных также путем исследования клеток головного мозга. Давно известно, что сосудодвигательный, сердечный и дыхательный центры выделяют энергию в ответ на травмирующие стимулы, воздействующие на различные чувствительные области тела во время хирургической анестезии. Если травма достаточна, то после прекращения действия анестезии будет наблюдаться истощение всего мозга; то есть, несмотря на полный паралич произвольных движений и потерю сознания из-за эфира, травмирующие импульсы, которые, как известно, достигают центров **БОДРСТВОВАНИЯ** в продолговатом мозге, также достигают и влияют на все другие части мозга. Могут ли последующее функциональное угнетение и морфологические изменения, наблюдаемые в клетках головного мозга, быть вызваны низким кровяным давлением, которое возникает после чрезмерной травмы, показано в следующих экспериментах: Кровообращение животных сначала стабилизировали путем переливания крови и контролировали с помощью непрерывной записи артериального давления на барабане, таким образом, фактор анемии был полностью исключен во время нанесения травмы и во время изъятия образца ткани головного мозга для гистологического исследования. В каждом случае были обнаружены морфологические изменения в клетках всех частей мозга, но потребовалось гораздо больше травм, чтобы вызвать изменения в клетках мозга у животных, кровяное давление которых поддерживалось на нормальном уровне, чем у животных, кровяному давлению которых было позволено снижаться. В коре головного мозга и мозжечке изменения в клетках головного мозга были во всех случаях более выраженными, чем в продолговатом веществе.

Существуют также убедительные **НЕГАТИВНЫЕ** доказательства того, что эфирная анестезия не исключает травматических импульсов из той части мозга, которая, по-видимому, спит. Это свидетельствует о следующем: если исключить фактор страха и, кроме того, предотвратить попадание травматических импульсов в мозг путем блокирования кокаином [*], то, несмотря на

интенсивность или продолжительность травмы в зоне, заблокированной таким образом, после исчезновения эффекта анестетика не наступает истощения, и в клетках головного мозга не отмечается никаких морфологических изменений.

[*] С момента представления этой статьи новокаин был заменен кокаином при операциях в рамках апосі-ассоциации.

Еще одно негативное доказательство того, что ингаляционная анестезия практически не защищает клетки головного мозга от травм, получено из следующего эксперимента: у собаки, спинной мозг которой был разделен на уровне первого дорсального сегмента и который затем поддерживался в хорошем состоянии в течение двух месяцев, восстановились спинномозговые рефлексы, такие как рефлекс царапания и т.д. Такое животное известно как "спинальная собака". Так вот, у этого животного брюшная полость и задние конечности не имели прямой нервной связи с мозгом. У этой собаки непрерывная тяжелая травма внутренних органов брюшной полости и задних конечностей, длившаяся в течение четырех часов, сопровождалась лишь незначительными изменениями кровообращения или дыхания и не вызвала микроскопических изменений клеток головного мозга (рис. 1). Судя по большому количеству экспериментов на НОРМАЛЬНЫХ собаках под воздействием эфира, такая травма вызвала бы не только полное физиологическое истощение мозга, но и морфологические изменения всех клеток головного мозга и физическое разрушение многих (рис. 2). Следовательно, мы должны заключить, что, хотя эфирная анестезия приводит к потере сознания, она, ПО-ВИДИМОМУ, НЕ ЗАЩИЩАЕТ НИ ОДНУ ИЗ КЛЕТОК МОЗГА от истощения в результате травм, вызванных хирургическими операциями; эфир - это, так сказать, всего лишь видимость. При анестезии окисью азота происходит примерно вчетверо меньшее истощение, чем при аналогичной травме под действием эфира (рис. 3). Следовательно, мы должны заключить, что либо окись азота защищает клетки мозга от травм, либо что эфир предрасполагает клетки мозга к истощению в результате травмы. Исходя из этих предпосылок, давайте теперь исследуем причину такого истощения клеток мозга.

Причина истощения клеток головного мозга в результате травмы различных частей тела под ингаляционным наркозом

Многочисленные эксперименты на животных по определению эффекта эфирной анестезии *как таковой*, т.е. эфирной анестезии без травмы, показали, что, хотя и были произведены определенные изменения, они не включали ни физиологическое истощение, ни изменения в клетках головного мозга, которые характерны для последствий травмы. Обратившись к изучению травмы, мы сразу же обнаружили в поведении индивидуумов в целом под глубоким и легким наркозом ключ к разгадке причины выброса энергии, последующего физиологического истощения и морфологических изменений в клетках мозга.

Если в ходе абдоминальных операций производятся грубые манипуляции с париетальной брюшиной, часто будет наблюдаться заметное увеличение частоты дыхания и силы выдоха, что может быть отмечено издаванием слышимого стоны при выдохе. Под легким эфирным наркозом серьезные манипуляции с брюшиной часто вызывают такие сильные сокращения мышц брюшного пресса, что оператор сильно затрудняется в своей работе.

К числу бессознательных реакций на травму под эфирным наркозом относятся бесцельные движения, отведение поврежденной части тела, и, если анестезия достаточно легкая, а травма

достаточно сильная, может быть предпринято усилие, направленное на избавление от травмы. При травме под эфирным наркозом можно наблюдать любую степень реакции, от малейшего изменения дыхания или кровяного давления до энергичной оборонительной борьбы. Что касается цели этих подсознательных движений в ответ на травму, то не может быть никаких сомнений — ЭТО ПОПЫТКИ УБЕЖАТЬ ОТ ТРАВМЫ.

Представьте, каким был бы результат сложной абдоминальной операции, длившейся полчаса или более на пациенте-человеке без анестезии, в ходе которой были разорваны обширные спайки или большая опухоль была удалена из своего ложа! В таком случае разве нервная система не израсходовала бы свою энергию до предела, пытаясь спастись от травмы, и разве пациент не испытал бы полного истощения? Если травмы под ингаляционным наркозом достаточно сильны и повторяются в достаточном количестве, клетки головного мозга окончательно лишаются своей высвобождаемой нервной энергии и истощаются точно так же, как истощение следует за такими напряженными и длительными мышечными нагрузками, что видно при тестировании на выносливость. Независимо от того, высвобождается ли энергия мозга в результате травмы под наркозом или при обычном мышечном напряжении, в нервных клетках наблюдаются идентичные морфологические изменения. При шоке от травмы (рис. 2), при истощении от переутомления (Ходж и Долли) (рис. 4) и при истощении от чистого страха (рис. 5) возникающая общая функциональная слабость аналогична — в каждом случае требуется определенный промежуток времени для восстановления, и в каждом случае происходят морфологические изменения в клетках мозга. Совершенно ясно, что в каждом из этих случаев измененная функция и форма клеток мозга происходят из-за ** чрезмерной разрядки нервной энергии*. Это подводит нас к следующему вопросу: что определяет выброс энергии в результате травмы с ингаляционной анестезией или без нее?

Причина разряда нервной энергии в результате травмы при ингаляционном наркозе и в нормальных условиях

Я рассматривал эту проблему со многих точек зрения, и, казалось, решения не было, пока мне не пришло в голову искать объяснение в некоторых постулатах, составляющих доктрину эволюции. Я полностью осознаю трудность и опасность попыток прийти к обобщению, которое я сделаю позже, и к гипотезе, которую я предложу, поскольку, конечно, нет прямого окончательного доказательства истинности даже доктрины эволюции. Бессмысленно рассматривать какие-либо экспериментальные исследования причин явлений, которые развивались в результате естественного отбора на протяжении миллионов лет. Природа сама проводила эксперименты в мировом масштабе, и полученные данные представлены нам для интерпретации. Дарвина ничего не оставалось, как собрать все доступные факты, а затем сформулировать гипотезу, с помощью которой факты были бы наилучшим образом согласованы. Шеррингтон, этот выдающийся физиолог, в своей книге, озаглавленной "Интегративное действие нервной системы", ясно показывает, как центральная нервная система формировалась в процессе эволюции. Шеррингтон свободно использовал доктрину Дарвина для объяснения физиологических функций, точно так же, как анатомы широко использовали ее для объяснения происхождения анатомических форм. Следовательно, я предположу, что разрядка нервной энергии достигается применением законов наследования и ассоциации, и я прихожу к выводу, что эта гипотеза объяснит многие клинические явления. Теперь я представляю такие доказательства в пользу этой гипотезы, какие позволят время и мои

ограничения, после чего укажу на определенные клинические факты, которые могут быть объяснены этой гипотезой.

Согласно доктрине эволюции, каждая функция обязана своим возникновением естественному отбору в борьбе за существование. У низших и более простых форм животной жизни, более того, и у наших человеческих прародителей существование зависело главным образом от успеха, с которым были достигнуты три великие цели: (1) Самозащита от врагов или бегство от них; (2) добывание пищи; и (3) продолжение рода; и это были практически единственные цели, на которые расходовалась нервная энергия. В конечном счете, в биологическом смысле, это утверждение справедливо и для современного человека. Пренебрегая пока затратами энергии на добывание пищи и продолжение рода, давайте рассмотрим расход энергии на самосохранение. Механизмы самозащиты, которыми мы сейчас обладаем, были развиты в течение огромных периодов времени через бесчисленные промежуточные стадии по сравнению с теми, которыми обладают низшие формы жизни. Следовательно, можно было бы предположить, что теперь мы должны обладать механизмами, которые все еще выделяют энергию при адекватной стимуляции, но которые не подходят для наших нынешних потребностей. Мы укажем на некоторые примеры таких ненужных механизмов. Как утверждал Шеррингтон, наша кожа, в которую имплантировано множество рецепторов для получения специфических стимулов, которые передаются в мозг, находится между нами и окружающей средой, в которую мы погружены. Когда эти стимулы достигают мозга, возникает специфическая реакция, главным образом в форме мышечного действия. Итак, каждый рецептор может быть адекватно стимулирован только определенным фактором или факторами окружающей среды, которые создали необходимость в существовании этого рецептора. Таким образом, возникли рецепторы прикосновения, температуры, боли и т.д. Шеррингтон обозначил болевые рецепторы как *ноцицепторы* (ноциозные или вредные).

На основе естественного отбора ноцицепторы могли развиваться только в тех областях тела, которые подвергались повреждению в течение длительных периодов времени. Исходя из этого, палец, поскольку он открыт, должен иметь много ноцицепторов, в то время как мозг, хотя и является самым важным органом тела, не должен иметь ноцицепторов, потому что в течение длительного периода времени он был защищен черепом. Понимая, что этот момент является решающим, мы с доктором Слоан провели серию тщательных экспериментов. Полушария головного мозга собак были обнажены путем удаления черепа и твердой мозговой оболочки под эфирной и местной анестезией. Затем различные части полушарий медленно, но полностью разрушались путем протирания их кусочками марли. В некоторых случаях полушария разрушались путем сжигания. Ни в одном случае не было более чем незначительной реакции центров, управляющих кровообращением и дыханием, и при гистологическом исследовании клеток головного мозга неповрежденного полушария не было отмечено никаких морфологических изменений. Эксперимент был таким же полностью отрицательным, как и эксперименты с "собакой со спинным мозгом". Клинически я подтвердил эти экспериментальные данные, когда исследовал мозг пациентов в сознании с помощью зонда для определения наличия опухолей головного мозга. Такие исследования не вызывали ни боли, ни каких-либо признаков изменения физиологических функций. Таким образом, в мозге нет механизма — ноцицепторов, — прямая стимуляция которых могла бы вызвать выброс нервной энергии в целях самозащиты. Иными словами, прямое повреждение головного мозга не может вызвать целенаправленного нервно-мышечного воздействия, в то время как прямое повреждение пальца действительно вызывает целенаправленное нервно-мышечное

воздействие. Аналогичным образом, более глубокие участки позвоночника были защищены от травмы, и они тоже демонстрируют лишь небольшую способность вызывать выброс нервной энергии при получении травмы. Различные ткани и органы тела по-разному снабжены рецепторами повреждения - ноцицепторами Шеррингтона. Живот и грудная клетка при травме занимают первое место в своей способности вызывать разрядку нервной энергии, т. е. они **ЗАНИМАЮТ ПЕРВОЕ МЕСТО В ВЫРАБОТКЕ ШОКА**. Затем перейдите к конечностям, шее и спине. Интересным фактом также является то, что различные типы травм вызывают разную реакцию в том, что касается последующего выброса энергии.

Поскольку это такое банальное наблюдение, вряд ли кто-то осознает важность того факта, что чистые раны, нанесенные острым, как бритва, ножом, вызывают наименьшую реакцию, в то время как рвущая, раздавливающая травма вызывает наибольшую реакцию. Наводящий на размышления факт заключается в том, что наибольший шок вызывает любая техника, имитирующая методы нападения и убийства, используемые плотоядными животными. ** В ходе эволюции полученные таким образом повреждения вполне могли быть преобладающим типом травм, которым подвергались наши прародители.* В одном конкретном отношении существует аналогия между реакцией на травму некоторых частей тела особей вида, восприимчивых к шоку, и реакцией на травму особей в некоторых других крупных подразделениях животного царства. Естественный отбор защитил ракообразных от их врагов защитным панцирем, например, черепахи и броненосца; птицам он дал острые глаза и крылья, как, например, дикому гусю, другому виду — сунсу - он дал для защиты неприятный запах. Черепаха, защищенная своей броней от травм, находится в положении, очень похожем на положение защищенного мозга человека, и, подобно мозгу, черепаха не реагирует на травму особенно активной нервно-мышечной реакцией самозащиты, а просто прячет голову и ноги под бронированную защиту. Это животное, как известно, трудно истощить или убить травмой. Мозг и другие филогенетически защищенные части также не дают изматывающей нервно-мышечной реакции самозащиты на травму. Сунс довольно эффективно защищен от насилия своим специфическим запахом. На это указывает не только защитная ценность самого запаха, но и тот факт, что у сунса нет эффективного нервно-мышечного механизма для побега или защиты; он не может ни быстро бегать, ни залезть на дерево. Более того, в столкновениях он не проявляет страха и отступает, а не убегает. Броненосец сворачивается в клубок для защиты. Исходя из этих предпосылок, мы должны заключить, что у черепахи, броненосца и сунса меньше ноцицепторов, чем у собаки или человека, и что они будут проявлять меньшую реакцию на травму. В двух тщательно проведенных экспериментах на сунсах и двух на броненосцах (недостаточное количество) энергия, выделяемая в ответ на тяжелую и затяжную травму внутренних органов брюшной полости, была намного меньше, чем в аналогичных экспериментах на собаках, опоссумах, свиньях, овцах и кроликах. Действительно, было относительно трудно истощить сунсов и броненосцев травмами. Этих экспериментов слишком мало, чтобы быть окончательными, но они представляют определенную ценность и дают отличную зацепку. Кажется более чем совпадением, что склонность к страху, распределение ноцицепторов и восприимчивость к шоку идут рука об руку в этих сравнительных наблюдениях (рис. 6, 7 и 8).

Выброс энергии, вызванный адекватной механической стимуляцией ноцицепторов, лучше всего объясняется в соответствии с законом филогенетической ассоциации. То есть травмы пробуждают те рефлекторные действия, которые путем естественного отбора были выработаны с целью самозащиты. Адекватная стимуляция ноцицепторов при боли - не единственное

средство, с помощью которого вызывается разрядка нервной энергии. Нервная энергия может быть разряжена также путем адекватной стимуляции различных участков тела, чувствительных к щекотке; вся поверхность кожи тела содержит чувствительные рецепторы щекотки. Эти рецепторы тесно связаны с ноцицепторами боли, и их адекватная стимуляция прикосновением насекомого вызывает выброс энергии — нервно-мышечную реакцию, — напоминающую ту, которая развивается с целью отмахивания от насекомых. Этот рефлекс похож на рефлекс царапания у собаки. Выброс энергии почти полностью независим от воли и является самозащитным действием в том же смысле, что и реакция на болевые раздражители. Ухо у человека и животных остро боится щекотки, адекватным раздражителем является любое инородное тело, особенно при контакте с жужжащим насекомым. Выброс нервной энергии у лошадей и крупного рогатого скота при адекватной стимуляции щекотливых рецепторов уха настолько необычен, что в ходе эволюции это, должно быть, имело большое значение для безопасности животного. Аналогичная зона, вызывающая щекотку, защищает носовые полости, и выброс энергии здесь принимает форму, которая эффективно вытесняет инородное тело. Гортань чрезвычайно чувствительна к щекотке, и в ответ на любой адекватный стимул энергия высвобождается в виде сильного кашля. Рот и глотка имеют активные рецепторы, которые вызывают отторжение вредных веществ. Конъюнктивальный рефлекс, хотя и не классифицируется как щекотливый, является наиболее эффективным рефлексом самозащиты. Я предполагаю, что нет никаких сомнений относительно связи между адекватными стимулами и нервно-мышечной реакцией различных рецепторов щекотки на поверхности кожи, уха, носа, глаза и гортани. Эти механизмы были разработаны естественным отбором в качестве защитных мер от проникновения насекомых и инородных тел в области, имеющие большое значение. Выброс энергии в этих случаях осуществляется в соответствии с законами наследования и ассоциации. Другими чувствительными к щекотке точками, которые способны выделять огромное количество энергии, являются боковая стенка грудной клетки, живот, поясница, шея и подошвы ног. Тип адекватных раздражителей подошв стоп, распределение чувствительных к щекотке точек на них и связанная с этим реакция не оставляют сомнений в том, что эти чувствительные к щекотке точки были давным-давно созданы как средство защиты от травм. В нынешних условиях они не представляют особой ценности для человека.

Адекватным стимулом для чувствительных к щекотке точек на ребрах, пояснице, животе и шее является глубокое изолированное давление, вероятно, наиболее адекватным является давление телом в форме зуба. Реакция на щекотку в этих регионах носит активный и очевидный характер самозащиты. Лошадь высвобождает энергию в виде удара ногой; собака извивается и наносит ответный укус; человек предпринимает попытки защититься и убежать.

Имеются убедительные доказательства того, что глубокие щекочущие точки на теле развились в результате длительных периодов борьбы с использованием зубов и когтей (рис. 9). Даже щенки во время игры кусают друг друга в те места, где им щекотно, и таким образом подводят итог битвам своих предков и грядущим настоящим битвам (рис. 10). Сам факт того, что животные эффективно сражаются в темноте и всегда в соответствии с привычками своего вида, подтверждает веру в то, что борьба животных - это не интеллектуальный, а рефлекторный процесс. Не существует правил, регулирующих ведение драки между животными. События следуют друг за другом с такой калейдоскопической быстротой, что процесс представляет собой всего лишь серию автоматических стимуляций и физиологических реакций. Таким образом, каким бы ни было их значение, несомненно, что человек ни случайно, ни бесцельно не стал обладателем глубоких щекочущих областей своей груди и живота. Если кто-либо

сомневается в огромной силе, которой обладает адекватная стимуляция этих областей, вызывая выброс энергии, пусть его свяжут по рукам и ногам и энергично щекочут в течение часа. Что произойдет? Он был бы так же полностью измотан, как если бы перенес серьезную хирургическую операцию или пробежал марафонскую дистанцию.

Близкая аналогия с рефлекторным процессом при драке животных проявляется в роли, которую играют половые рецепторы при конъюгации. Адекватная стимуляция любой из этих двух различных групп рецепторов, сексуальных и ночных, вызывает специфическое поведение — одно направлено на объятия, другое - на отталкивание. Опять же, одной из наиболее очевидных причин выброса энергии является попытка насильственного зажатия рта и носа, что создает угрозу асфиксии. В таких условиях нельзя доверять ни другу, ни врагу, и начинается отчаянная борьба за воздух. Легко допустить, что реакции, предотвращающие удушье, были созданы с целью самосохранения, но выделение нервно-мышечной энергии для этой конкретной цели не более специфично и не более демонстрирует адаптивные качества, чем в предыдущих примерах. Даже предложение связать человека по рукам и ногам вызывает негодование - чувство, изначально вызванное потребностью в самосохранении. Ни один пациент не относится хладнокровно к наложению кандалов в качестве подготовки к анестезии.

Теперь мы рассмотрели некоторые причины тех разрядов нервной энергии, которые возникают в результате различных типов вредных физических контактов, и упомянули аналогичную, хотя и противоположную реакцию на стимуляцию сексуальных рецепторов. Реакцией на адекватные стимулы каждого из нескольких рецепторов является выброс нервно-мышечной энергии определенного типа; то есть существует один тип реакции уха, один для гортани, один для глотки, другой для носа, другой для глаз, еще один для глубоких щекочущих точек груди и живота, совсем другой для нежного щекопания кожи и еще один тип реакции на сексуальные стимулы.

Согласно Шеррингтону, данный рецептор имеет низкий порог только для одного, его собственного специфического стимула, и высокий порог для всех остальных; то есть двери, которые охраняют нервные пути к мозгу, открываются только при получении соответствующего пароля. Согласно закону Шеррингтона, индивид в целом реагирует только на один стимул одновременно, то есть только один стимул занимает нервные пути, по которым передаются импульсы, в результате которых совершаются действия, *т.е.* Конечный общий путь. Как только более сильный стимул достигает мозга, он вытесняет любой другой стимул, который затем занимает конечный общий путь — путь действия. Различные рецепторы имеют определенный порядок приоритета друг над другом (Шеррингтон). Например, импульс от чувствительных к щеколке точек кожи, адекватным стимулом для которого является контакт с насекомым, не мог успешно конкурировать за конечный общий путь со стимулом ноцицептора. Раздражитель в виде мухи на носу был бы немедленно заменен раздавливанием пальца. В быстрой последовательности различные рецепторы (Шеррингтон) занимают последний общий путь, но каждый стимул на какое-то время является единственным обладателем, следовательно, нервная система интегрирована (подключена), чтобы действовать как единое целое. Каждый индивид в каждый момент жизни обладает ограниченным количеством разряжаемой нервной энергии. Эта энергия находится в распоряжении любого стимула, который овладевает конечным общим путем и приводит к совершению действия. Каждый выброс энергии вычитается из общей суммы накопленной энергии, и независимо от того, производятся ли вычитания за счет возбуждения ноцицепторов травмой, щеколкой, дракой, страхом, бегством

или возбуждением сексуальных рецепторов, любым из них по отдельности или в сочетании с другими, общая сумма затрат энергии, если она достаточно велика, приводит к истощению. Очевидно, что нет различия между состоянием истощения, возникающим из-за выброса нервной энергии в ответ на травму, и состоянием, возникающим из-за других причин. Способ выброса энергии специфичен для каждого типа стимуляции. Согласно этой концепции, травматический шок занимает свое место как естественное явление и сбрасывает маску таинственности.

Разрядка Энергии посредством Стимуляции Дистанционных Рецепторов или через Представление Травмы (Психической)

Теперь мы перейдем от обсуждения разрядки нервной энергии с помощью механических раздражителей к разрядке энергии через ментальное восприятие. *Филогенетическая* ассоциация может возникать в результате стимуляции рецепторов расстояния посредством зрения, слуха, обоняния или представления физических переживаний, а также в результате физического контакта. Воздействие на организм представления о травме или восприятия опасности через рецепторы расстояния называется СТРАХОМ. Страх так же широко распространен в природе, как и его причина, то есть страх так же широко распространен, как и травма. Животные, находящиеся под воздействием стимула страха, согласно У. Т. Хорнадею, не только могут проявлять сверхъестественную силу, но и могут демонстрировать стратегию высшего порядка, стратегию, не наблюдаемую под влиянием меньшего стимула. У некоторых животных страх настолько силен, что не позволяет убежать; это особенно верно в случае с птицами в присутствии змей. Способность летать наделила птицу легким средством спасения от змей, особенно когда встреча происходит на верхушках деревьев. Здесь змея должна двигаться осторожно, иначе она потеряет равновесие; ее метод нападения - скрытность. Когда змея выслеживает свою жертву, птицу часто настолько охватывает страх, что она не может летать и поэтому становится легкой жертвой (рис. 11). Феномен страха описан Дарвином следующим образом:

"Страху часто предшествует изумление, и оно настолько сродни ему, что и то, и другое приводит к мгновенному пробуждению чувств зрения и слуха. В обоих случаях глаза и рот широко открыты, а брови приподняты. Испуганный человек сначала стоит как статуя, неподвижный и затаивший дыхание, или приседает, как будто инстинктивно, чтобы избежать наблюдения. Сердце бьется быстро и сильно, так что оно учащается сердцебиение или ударяется о ребра. * * * То, что кожа сильно страдает от чувства сильного страха, мы видим по чудесному и необъяснимому способу, которым на ней немедленно выступает пот. Эта экссудация тем более примечательна, что поверхность в этом случае холодная, отсюда и термин `холодный пот'; тогда как потовые железы должным образом активизируются, когда поверхность нагревается. Волосы на коже также встают дыбом, а поверхностные мышцы дрожат. В связи с нарушенной работой сердца дыхание учащенное. Слюнные железы работают несовершенно; рот становится сухим, часто открывается и закрывается. Я также заметил, что при легком страхе появляется сильная тенденция к зевоте. Одним из наиболее выраженных симптомов является дрожание всех мышц тела; и часто это впервые проявляется на губах. По этой причине, а также из-за сухости во рту, голос становится хриплым и нечетким или может совсем пропасть. * * * По мере того как страх перерастает в агонию ужаса, мы наблюдаем, как и при всех сильных эмоциях, разнообразные результаты. Сердце бешено бьется или может перестать действовать и наступает обморок; появляется смертельная бледность; дыхание затруднено; крылья ноздрей

широко расширены; `наблюдается судорожное движение губ, дрожь на впалых щеках, судорожное сглатывание и першение в горле"; непокрытые и выпученные глазные яблоки устремлены на объект ужаса; или они могут беспокойно вращаться из стороны в сторону. * * * Говорят, что зрачки чрезвычайно расширены. Все мышцы тела могут стать жесткими или могут совершаться конвульсивные движения. Кисти попеременно сжимаются и разжимаются, часто с подергивающими движениями. Руки могут быть вытянуты, как бы для того, чтобы предотвратить какую-то ужасную опасность, или могут быть дико закинuty за голову. В других случаях наблюдается внезапная и неконтролируемая тенденция к безрассудному бегству; и она настолько сильна, что самых смелых солдат может охватить внезапная паника. Когда страх достигает крайней степени, раздается ужасающий крик ужаса. На коже выступают крупные капли пота. Все мышцы тела расслаблены. Вскоре наступает полная прострация, и умственные способности ослабевают. Поражается кишечник. Мышцы сфинктера перестают действовать и больше не удерживают содержимое организма. На протяжении бесчисленных поколений люди пытались спастись от своих врагов или опасности стремительным бегством или яростной борьбой с ними; и такие большие усилия заставляли сердце учащенно биться, дыхание учащаться, грудную клетку вздыматься, а ноздри расширяться. Поскольку эти упражнения часто затягивались до последней крайности, конечным результатом были полная прострация, бледность, потливость, дрожь всех мышц или их полное расслабление. И теперь, когда эмоция страха сильно ощущается, хотя она может и не приводить к каким-либо усилиям, те же результаты, как правило, проявляются снова в силу наследования и ассоциации"[*] (Рис. 12).

[*] Дарвин: Выражение эмоций у человека и животных.

В ходе экспериментального исследования мы обнаружили доказательства того, что физиологические явления страха имеют физическую основу. Доказательством этого являются морфологические изменения в клетках головного мозга, которые аналогичны тем, которые наблюдаются на определенных стадиях хирургического шока и при переутомлении от мышечных нагрузок (рис. 2, 4, 5 и 13). В настоящее время мы предположим, что страх является репрезентацией травмы. Поскольку страх был создан травмой, страх вызывает разрядку энергии нервной системы по закону филогенетической ассоциации. Почти всеобщий страх перед змеями, кровью, смертью и мертвыми телами может иметь такое филогенетическое происхождение. Ранее утверждалось, что под воздействием стимула страха животные проявляют сверхъестественную силу. Анализ феномена страха показывает, что, насколько можно определить, все функции организма, требующие затраты энергии и которые не оказывают прямой помощи в усилиях по самосохранению, приостановлены. При произвольном расходовании мышечной энергии, как, например, при охоте, приостановка других функций ни в коем случае не является столь полной. Страх и травма могут до последней капли истощить высвобождаемую нервную энергию, и, следовательно, страх и травма могут вызвать максимально возможное истощение.

Подведение итогов

В выделении энергии суммирование играет важную роль. Суммирование достигается повторением стимулов с такой скоростью, что каждый последующий стимул применяется до того, как нервные клетки вернутся в состояние покоя после предыдущего стимула. Если капли воды падают на кожу с достаточной высоты, чтобы вызвать малейшее неприятное ощущение, и с такой скоростью, что еще до того, как действие раздражителя одной капли пройдет, другая

капля упадет точно в то же место, будет ощущаться постепенно усиливающееся болезненное ощущение, которое в конце концов станет невыносимым. Это суммирование раздражителей. Когда в течение длительного времени пациенту требуются частые болезненные перевязки ран, происходит постепенное усиление остроты болевых ощущений рецепторов. Это вызвано суммированием. В более широком смысле, все поведение человека дает значительные доказательства суммирования, *например*, в тренировках спортсменов ритмичная разрядка мышечной энергии с такими интервалами, что стадия отдыха не достигается до выполнения нового упражнения, приводит к постепенному повышению эффективности до достижения максимума. Это суммирование, а суммирование играет большую роль в развитии как нормальных, так и патологических явлений.

Теперь мы указали на способ, которым может быть разряжена по крайней мере часть нервной энергии человека. Интегративное действие нервной системы и разрядку нервной энергии посредством филогенетической ассоциации можно проиллюстрировать их аналогией с действием электромобиля. Электромобиль состоит из четырех основных частей: двигателя и колес (мышечная система и скелет); элементов аккумулятора, содержащих запасенное электричество (клетки мозга, нервная энергия); контроллера, который соединен с клетками проводниками (рецепторы и нервные волокна); и ускорителя для увеличения электрического разряда (щитовидная железа?). Машина сконструирована таким образом, что она действует как единое целое для достижения единой цели. Когда контроллер настроен на движение вперед (адекватный стимул рецептора), тогда все проводящие пути (конечный общий путь) для достижения этой цели открыты для протекания тока от аккумулятора, и транспортное средство интегрировано для движения вперед. Он расходует свою энергию для этой цели и закрыт для всех других импульсов. Когда контроллер настроен на реверс, с помощью этого адекватного стимула машина переключается на задний ход, а аккумулятор отключается для всех других импульсов. Независимо от того, встроен ли он для движения вперед или назад, если аккумулятор разряжается с надлежащей скоростью до полного разряда, элементы, хотя и не обладают большей мощностью (усталостью), не претерпевают никаких дополнительных повреждений, кроме нормального износа. Кроме того, они могут быть восстановлены к нормальной активности путем подзарядки (отдыха). Если автомобиль прислонить к каменной стене и включить контроллер на высокой скорости (травма и страх), а также нажать на акселератор (секреция щитовидной железы?), хотя машина не будет двигаться, аккумулятор не только вскоре разрядится, но и сами элементы аккумулятора будут серьезно повреждены (истощение -хирургический шок).

Теперь мы представили некоторые доказательства того, что нервная энергия разряжается при адекватной стимуляции одного или нескольких различных рецепторов, которые были развиты в ходе эволюции. В ответ на адекватный стимул нервная система интегрируется стимулируемым рецептором для достижения определенной цели, и только один стимул за раз обладает конечным общим путем — нервными механизмами действия. Наиболее многочисленными рецепторами являются рецепторы вредного контакта; это ноцицепторы. Эффект адекватного стимула ноцицептора подобен нажатию электрической кнопки, которая приводит в движение огромный механизм.

С учетом этой концепции человеческое тело можно сравнить с музыкальным инструментом — органом, клавиатура которого состоит из различных рецепторов, на которых окружающая среда воспроизводит множество мелодий жизни; а внутри нас самих на символическом языке

записана история нашей эволюции. Кожа может быть "Розеттским камнем", который служит ключом к разгадке.

Аноси-ассоциация

В соответствии с законом филогенетической ассоциации мы теперь готовы к практическому применению принципов разрядки нервной энергии. В случае хирургической операции, если исключить страх и заблокировать нервные пути между операционным полем и мозгом кокаином, [*] операция не вызовет выброса энергии; следовательно, ни шок, ни истощение не могут привести. В таких условиях нервная система защищена от ноци-ассоциаций, возникающих в результате ноци-восприятия или адекватной стимуляции ноцицепторов. Состояние пациента, у которого исключены все ассоциации с ноциемией, можно описать только придумав новое слово. Это слово - "аноци-ассоциация" (рис. 14).

[*] См. сноску на странице 4.@@@

Разница между анестезией и ассоциацией заключается в том, что, хотя *ингаляционная анестезия* приводит к благоприятной потере сознания и избавлению от боли, она не препятствует достижению нервных импульсов и влиянию на мозг и, следовательно, не предотвращает хирургический шок или череду последующих нервных нарушений, так хорошо описанных Мамфордом. *Аноси-ассоциация* исключает страх, боль, шок и послеоперационные неврозы. *Ассоциация* достигается путем сочетания специального ведения пациентов (прикладная психология), морфина, ингаляционной анестезии и местной анестезии.

Теперь мы представили вкратце большую часть массы экспериментальных и клинических данных, накопленных нами в поддержку нашей основной темы, которая заключается в том, что разрядка нервной энергии осуществляется в соответствии с законом филогенетической ассоциации. Если этот момент кажется излишне подчеркнутым, то это потому, что мы ожидаем построить на этом фундаменте клиническую структуру. Как эта гипотеза применима к хирургическим операциям?

Предотвращение шока путем применения принципа ассоциации

На этой гипотезе основан новый принцип оперативной хирургии, *то есть* операция в состоянии *ассоциации*. Предполагая, что анестетик не оказывает неблагоприятного воздействия и что кровоизлияния нет, клетки мозга не могут быть истощены в ходе хирургической операции, кроме как из-за страха, травмы или того и другого вместе. Страх может быть устранен с помощью наркотиков и специального лечения до тех пор, пока пациент не потеряет сознание с помощью ингаляционной анестезии. Затем, если в дополнение к ингаляционной анестезии нервные пути между мозгом и областью операции будут заблокированы кокаином, [*] пациент будет переведен в благоприятное состояние *ассоциации*, и по завершении операции он будет так же свободен от шока, как и в начале. При так называемых "справедливых рисках" такие меры предосторожности могут быть необязательными, но в случаях, осложненных инфекциями, анемией, предшествующим шоком, болезнью Грейвса и т.д., ассоциация может стать жизненно важной.

[*] См. сноску на странице 4.@@@

Базедова болезнь

Применяя принцип разрядки нервной энергии посредством филогенетической ассоциации и выдвигая дополнительную гипотезу о том, что при разрядке нервной энергии щитовидная железа стимулируется через нервную систему, мы можем объяснить многие явления базедовой болезни и, возможно, обнаружить некоторые факторы, объясняющие как ее происхождение, так и лечение.

В диком состоянии животной жизни, когда в борьбе за существование выживают только наиболее приспособленные, каждое преимущество имеет свою ценность. Животное, вовлеченное в битву или в отчаянной попытке спастись бегством, сможет лучше рассказать о себе, если у него будет какое-то средство ускорения высвобождения энергии - какое-то воздействие, подобное подливанию масла в разгорающийся огонь. Существуют доказательства, хотя, возможно, они не являются убедительными, что такое влияние оказывает щитовидная железа. При микседеме, состоянии, характеризующемся отсутствием секреции щитовидной железы, наблюдается притупление рефлексов и интеллекта, снижение мышечной силы и, как правило, вялая разрядка энергии. При болезни Грейвса наблюдается избыточная выработка секрета щитовидной железы. При этом заболевании повышаются рефлексы, значительно облегчается выделение энергии, а обмен веществ находится на максимуме. Те же явления возникают также после введения экстракта щитовидной железы в больших дозах нормальным субъектам. В процессе сексуальной активности наблюдается повышенная активность щитовидной железы, на что указывает увеличение ее размеров и сосудистости. На то, что при страхе и травме щитовидная железа, в случаях болезни Грейвса, вероятно, стимулируется к повышенной активности, указывают повышенная активность тиреоидного кровообращения, увеличение размера железы, гистологическое проявление активности в ядрах клеток и усиление токсических симптомов. Наконец, Ашер заявил, что электрическая стимуляция нервов щитовидной железы вызывает повышенную секрецию. Происхождение многих случаев болезни Грейвса тесно связано с некоторыми причинами разрядки нервной энергии, особенно с депрессивными влияниями, такими как нервные потрясения, беспокойство и нервное перенапряжение, разочарование в любви, неудачи в бизнесе, болезни и смерть родственников и друзей. Связь активности щитовидной железы с деторождением хорошо известна, следовательно, совпадение напряжения, вызванного переутомлением или страхом, с сексуальным развитием созревающих девочек, очевидно, благоприятно сказывается на частоте болезни Грейвса. Наличие коллоидного зоба является подходящей почвой для развития болезни Грейвса, и я также полностью признаю доказательства того, что инфекция или аутоинтоксикация могут быть способствующими факторами, и им должна быть отведена определенная роль.

Я никогда не знал случая, чтобы болезнь Грейвса была вызвана только успехом или счастьем, или тяжелым физическим трудом без психического напряжения, или была результатом добровольного выброса энергии. Некоторые случаи, по-видимому, были вызваны передозировкой экстракта щитовидной железы при слишком энергичной попытке вылечить коллоидный зоб. Одной из наиболее ярких характеристик болезни Грейвса является потеря пациентом контроля и его повышенная восприимчивость к раздражителям, особенно к травмам, страху и приему экстракта щитовидной железы. Было показано, что различные причины выброса нервной энергии вызывают изменения в нервной системе и, вероятно, в щитовидной железе. Это особенно верно в отношении стимула страха и было четко

продемонстрировано в мозге кроликов, которые подвергались воздействию только страха (рис. 13). Особый интерес представлял эффект ежедневного испуга. В этом случае клетки мозга показали отчетливые изменения, хотя животное не испытывало страха в течение двадцати четырех часов, прежде чем было убито (рис. 13 С. Итак, большое различие между человеком и низшими животными заключается в большем контроле, который человек приобрел над своими действиями. Это качество контроля, приобретенное филогенетически совсем недавно, является наиболее уязвимым к различным вредоносным воздействиям. Результатом постоянной ноци-интеграции может быть изнашивание управляющих клеток мозга. В типичном случае болезни Грейвса были продемонстрированы заметные морфологические изменения в клетках головного мозга (рис. 15). Как указывалось ранее, происхождение многих случаев болезни Грейвса связано с некоторым влиянием инфекции. Если это воздействие вызывает стимуляцию как головного мозга, так и щитовидной железы, его чрезмерное действие может вызвать нарушение работы мозга, а также гиперплазию щитовидной железы. По мере нарушения самоконтроля страх приобретает все большую силу и, *pari passu*, еще активнее стимулирует щитовидную железу (рис. 16). Наконец, страх перед болезнью сам по себе становится ноцистимом. Поскольку секреция щитовидной железы вызывает увеличение легкости, с которой разряжается нервная энергия, между мозгом и щитовидной железой устанавливается патологическое взаимное взаимодействие. Эффект постоянно повторяющегося стимула *posi-influence* усиливается при суммировании. Это взаимное подстрекательство может продолжаться до тех пор, пока не будет разрушен мозг или щитовидная железа. Если первоначальный ноцистимулятор будет снят до того, как страх перед болезнью станет слишком сильным, и до того, как будет нанесен слишком серьезный ущерб мозгу и щитовидной железе, может наступить самопроизвольное излечение. Выздоровлению может значительно способствовать полный терапевтический покой. Излечение подразумевает возвращение клеток головного мозга в их нормальное состояние с восстановлением нормального самоконтроля и восстановлением щитовидной железы в ее нормальном состоянии, когда импульсы повседневной жизни снова будут управлять конечным общим путем, а влияние вируса будет устранено. Выявление реальной причины данного случая болезни Грейвса часто бывает затруднительным, поскольку она может носить болезненный личный характер. Чрезвычайно интересным является тот факт, что на острой стадии пациент может быть не в состоянии сослаться на волнующую причину, не демонстрируя обострения симптомов заболевания. Я предполагаю, что ни один случай не должен рассматриваться как излеченный до тех пор, пока не будет сделана ссылка на его причину без аномальной реакции. Установлено, что при болезни Грейвса повреждение любой части тела, даже под ингаляционным наркозом, вызывает обострение заболевания. Один только страх может вызвать острое обострение. Эти острые обострения часто обозначаются как "гипертиреоз" и представляют особую опасность при операции.

При применении принципа ассоциации при операциях у пациентов с болезнью Грейвса практически не наблюдается изменений в пульсе, дыхании или нервном состоянии по окончании операции. Я не знаю средства, которое могло бы устранить эффект притока раздражителей из раны после того, как действие кокаина [*] закончится.[t] Следовательно, необходимо

Удары 70 80 90 100 110 120

Эфир *****

Аноси. ***** ** в серьезных случаях не заходить слишком далеко. С момента внедрения этого нового метода (аноси-ассоциации) результаты моих операций были настолько значительно улучшены, что теперь я редко рассматриваю какой-либо случай болезни Грейвса как неоперабельный, по крайней мере, в той степени, в какой противопоказано двойное перевязывание (рис. 17).

[*] См. сноску на странице 4.@@@

[t] В более поздних статьях и в "Анос-ассоциации" (Высшей и низшей) подробно обсуждаются методы борьбы с послеоперационным гипертиреозом.

Если мы полагаем, что, в соответствии с законом филогенетической ассоциации, непрерывная стимуляция как головного мозга, так и щитовидной железы, ускоренная суммированием, играет роль в установлении патологического взаимодействия, наблюдаемого при болезни Грейвса, то это всего лишь следующий шаг к предположению, что если разорвать нервную связь между мозгом и щитовидной железой, или если удалить долю и укрепить пациента пребыванием в санатории или в какой-либо среде, свободной от прежних ассоциаций с болезнями, он может быть восстановлен до нормального состояния здоровья, при условии, что клетки головного мозга, нервная система и нервные клетки будут удалены. сердце или другие важные органы не получили непоправимого ущерба. В решении этой проблемы все еще остается много недостающих звеньев, и вышеприведенные гипотезы не предлагаются в качестве окончательных, хотя с точки зрения хирурга многие явления этого заболевания объяснимы.

Сексуальная неврастения

Состояние сексуальной неврастения во многих отношениях аналогично состоянию базедовой болезни. В сексуальных рефлексам суммирование приводит к повышенной возбудимости от психических и механических раздражителей определенного типа, что аналогично гипервозбудимости при болезни Грейвса при травме и страхе; объяснение обоих состояний основано на законах выделения энергии путем филогенетической ассоциации и суммирования. Было бы интересно понаблюдать за эффектом прерывания нервных импульсов из поля сексуальных рецепторов инъекциями алкоголя или другими средствами, чтобы исключить ассоциативные стимулы до тех пор, пока нервный механизм снова не восстановится в своем нормальном состоянии. Интерпретация некоторых феноменов некоторых заболеваний органов брюшной полости в соответствии с гипотезой филогенетической ассоциации

Закон филогенетической ассоциации, по-видимому, объясняет многие явления определенных поражений в брюшной полости. Ноцицепторы в брюшной полости, как и ноцицепторы в других местах, образовались в результате какого-либо повреждения, которому в течение длительного периода времени часто подвергалась эта область. Исходя из этого, мы должны сразу же заключить, что в брюшной полости нет ноцицепторов для восприятия тепла, потому что в течение бесчисленных лет внутрибрюшная область никогда не соприкасалась с теплом. О правильности этого вывода свидетельствует тот факт, что применение термокоагуляции кишечника при выполнении колостомы у пациента в сознании абсолютно безболезненно. Можно было бы также заключить, что во внутренних органах брюшной полости отсутствуют рецепторы осязания, и, следовательно, отсутствует чувство осязания в брюшине. Точно так же,

как в гортани, ухе, носу, подошве стопы и коже развился специфический тип ноцицепторов, которые приспособлены для своих специфических защитных целей и которые при адекватной стимуляции реагируют специфическим образом в соответствии с законом филогенетической ассоциации, так и во внутренних органах брюшной полости развились столь же специфические ноцицепторы для защиты от специфических побочных воздействий. Основными вредными воздействиями, которым подвергались внутренние органы брюшной полости в течение длительных периодов времени, являются глубокие разрывающие повреждения зубами и когтями в бесчисленных схватках наших предков друг с другом и со своими врагами (рис. 9); перитонит, вызванный перфорациями кишечного тракта в результате язв, травм, аппендицита, желчных камней и т.д.; и чрезмерное растяжение полых органов в результате различных форм непроходимости. Каким бы ни было объяснение, фактом является то, что тип травмы, полученной в результате драки, тесно связан с тем, что вызывает наибольший шок в экспериментальной лаборатории. Разделение кишечника острым ножом не вызывает боли, но растяжение брыжейки вызывает боль. Перевязка культи аппендикса вызывает острые, спазмоподобные боли. Резкое разделение желчного пузыря не вызывает боли, но вздутие, которое является наиболее распространенным патологическим состоянием желчного пузыря, вызывает боль. Вздутие кишечника вызывает сильную боль, но резкая резь или жжение ее не вызывают. Во внутренних органах брюшной полости, как и в поверхностных отделах, ноцицепторы, предположительно, были развиты в результате специфических вредных воздействий, и каждый ноцицептор открыт для стимуляции только стимулом определенного типа, который его вызвал.

В результате возбуждения ноцицепторов, с которыми связана боль, обычные функции, такие как перистальтика, секреция и всасывание, выходят из-под контроля соответствующих нервных механизмов, точно так же, как они подавляются страхом. Эта гипотеза объясняет потерю веса, вялость, несварение желудка, запоры и многие изменения в функциях различных желез и органов пищеварительной системы при хроническом аппендиците. Это легко объясняет также необычайное улучшение пищеварительных функций и общего состояния здоровья, которое следует за удалением аппендикса, который физически изменен настолько незначительно, что только клинические результаты могут убедить человека в том, что это незначительное изменение могло быть адекватной причиной таких далеко идущих и важных симптомов. Эта гипотеза аналогичным образом объясняет определенные явления со стороны желчного пузыря — расстройство желудка, потерю веса, нарушение функций и т.д., — и она может дать объяснение расстройству, вызванному активной анальной трещиной, которая является мощным возбудителем инфекции, и последующему непропорциональному облегчению после тривиальной операции по ее лечению. Нозологическая ассоциация хорошо объяснила бы также серьезные функциональные нарушения внутренних органов, которые возникают непосредственно после абдоминальных операций.

Послеоперационные и травматические неврозы сразу же объясняются на основании ассоциации с ноцием, возникающее в результате напряжение, воздействующее на клетки мозга, вызывает в них физические повреждения. Если бы кого-то поставили у стены и он смотрел в дула автоматов отряда солдат, и ему сказали, что есть девять шансов из десяти, что он не будет убит сразу после залпа, помогло бы ему, если бы ему сказали, что он не должен бояться? Такой опыт был бы неизгладимо запечатлен в его мозгу. Это близко соответствует положению, в которое помещают некоторых хирургических пациентов. При крушениях на железных дорогах мы можем легко понять поразительную разницу между последствиями у

пассажиров, которые были в сознании в момент аварии, и у тех, кто спал или был пьян. У последних ноцицепторы и рецепторы не были возбуждены, отсюда их невосприимчивость к нервному потрясению. В функциональных нарушениях органов малого таза ассоциация и суммирование могут играть большую роль. Исходя из этой гипотезы, многие случаи неврастения вполне могут быть объяснены. Исходя из поведения индивидуума в целом, мы вполне можем заключить, что суммирование - это всего лишь научное выражение для обозначения "нытья". Многие другие патологические явления могут быть объяснены аналогичным образом. Таким образом, мы можем понять различия в анализах желудка у робкого пациента, встревоженного своим состоянием и боящегося больницы. Он интегрирован страхом, а поскольку страх преобладает над всеми другими импульсами, ни один орган не функционирует нормально. По той же причине можно наблюдать, как животные в неволе чахнут под властью страха. Воздействие на чувствительный мозг очевидной возможности смерти в результате хирургической операции можно сравнить с раскрытием фотопластинки на ярком солнечном свете, чтобы осмотреть ее, прежде чем поместить в камеру. Этот принцип объясняет также физическое влияние врача или хирурга, который своей ЛИЧНОСТЬЮ внушает, подобно Кохеру, абсолютное доверие своему пациенту. Мозг, благодаря своей способности к филогенетическим ассоциациям, контролирует многие процессы, которые полностью ускользнули от внимания "практического человека". В соответствии с законом ассоциации цветок, слово, прикосновение, прохладный ветерок или даже мысль о удочке или ружье приносят пользу. Напротив, все признаки отчаяния или несчастья — нахмуренный лоб, мрачное молчание отчаяния или слово, произнесенное с сомнением, — одинаково угнетают. Аналогичным образом, можно было бы добавить множество иллюстраций символизма, который управляет нашей повседневной жизнью. Таким образом, мы видим, что благодаря законам наследования и ноци-ассоциации мы можем придавать новое значение клиническим явлениям различных заболеваний.

Наблюдения за пациентами, Ассоциативные центры которых притуплены, а также за заболеваниями и травмами Областей, не наделенных Ноцицепторами

Меняя порядок наших рассуждений, давайте теперь взглянем на пациента, который находится без сознания и, следовательно, в значительной степени утратил способность к ассоциированию. Во рту у него обычно сухо, пищеварительные процессы замедлены, аромат пищи не вызывает выделения слюны, щекотание в носу не вызывает чихания; он не простужается. Гортанный рефлекс утрачен, и пищу можно спокойно вдыхать; весь процесс метаболизма находится на низком уровне. Контраст между человеком, у которого обострены ассоциативные центры, и человеком, у которого эти центры притуплены или утрачены, - это контраст между жизнью и смертью.

В соответствии с законом адаптации посредством естественного отбора, филогении и ассоциации, можно было бы ожидать отсутствия боли при абсцессе мозга, при абсцессе печени, при пилефлебите, при инфекции печеночных сосудов, при эндокардите. Этот закон объясняет, почему нет ноцицепторов для рака, в то время как есть активные ноцицепторы для острых инфекций. Это происходит потому, что природа не может предложить никаких полезных ответных мер против рака, в то время как при некоторых острых пиогенных инфекциях ноцицепторы обеспечивают благоприятный физиологический покой.

Если бы мы могли сбросить с себя оковы психологии, забыть ее запутанную терминологию и рассматривать человеческий мозг, как сказал Шеррингтон, "как орган нервной реакции и приспособления к ней", многие клинические явления предстали бы в более ясном свете.

Естественный отбор и химическая бактериологическая ассоциация при инфекциях

До сих пор мы рассматривали поведение индивида в целом в его реакции на определенный тип ночных воздействий. Мы излагали наш аргумент в терминах физического спасения от ГРУБЫХ физических опасностей или борьбы с ГРУБЫМИ НЕРВНО-МЫШЕЧНЫМИ врагами того же или других видов. Чтобы объяснить эти явления, мы обратились к помощи законов естественного отбора и филогенетической ассоциации. Если наши выводы верны, то из них должно следовать, что в тех же законах мы можем найти объяснение иммунитета, который, конечно же, означает защитную реакцию на наших МИКРОСКОПИЧЕСКИХ врагов. В создании эффективной армии фагоцитов путем естественного отбора или в разработке специфических химических реакций против *микроскопических врагов* должно быть не больше трудностей, чем в развитии различных ноцицепторов для нашей нервно-мышечной защиты от наших * *серьезных врагов*. То, что иммунитет - это химическая реакция, не является аргументом против применения закона естественного отбора или ассоциации. В чем существенная разница между химической защитой скунса от его НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ врагов и его химической защитой (иммунитетом) от его МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ВРАГОВ?

Введение вакцин становится адекватным стимулом, который пробуждает филогенетическую ассоциацию химической природы, в результате которой вырабатываются иммунные тела.

При обсуждении этой темы я затрону только вопрос о том, может ли специфический характер начальных симптомов некоторых инфекционных заболеваний быть обусловлен филогенетической ассоциацией. Эти начальные симптомы в значительной степени представляют собой повторение ведущих явлений заболевания в его завершенной клинической картине. Таким образом, симптомы яростной инициативы при пневмонии, перитоните или рожистом воспалении, экзантемах являются преувеличением явлений, аналогичных явлениям, сопровождающим физическую травму и страх физического насилия. Точно так же, как острые явления страха или те, которые сопровождают адекватную стимуляцию ноцицепторов, являются повторением филогенетической борьбы, так и начальные симптомы инфекции могут быть аналогичным филогенетическим повторением течения болезни. Определенное количество негативных доказательств дает сравнение реакции на дозу токсинов с реакцией на дозу стандартного лекарственного средства. Ни одно лекарство в терапевтической дозировке, за исключением соединений йода, не вызывает лихорадочной реакции; ни одно лекарство не вызывает озноба; с другой стороны, все специфические токсины вызывают лихорадочную реакцию, и многие из них вызывают озноб. Если вид животного был отравлен лекарственным средством в течение длительного периода времени, и если естественный отбор успешно выработал реакцию самозащиты, то введение этого лекарственного средства вызвало бы ассоциацию с вирусом (химическим веществом), и можно было бы ожидать специфической реакции, аналогичной той, которая возникает после введения токсинов Коули. Бактериальная ассоциация бактерий, вероятно, действует по тому же закону, что и физическая ассоциация бактерий. Однако естественный отбор беспристрастен. Следует предположить, что он действует беспристрастно как на микроскопического захватчика, так и на хозяина. На этом основании следует заключить, что в соответствии с тем же законом

естественного отбора бактерии острых инфекций встречали естественным отбором каждое продвижение хозяина в борьбе за иммунитет. Следовательно, быстрая и яростная борьба между человеком и его микроскопическими врагами просто указывает на то, до какой степени естественный отбор развил соответственно АТАКУ и ЗАЩИТУ. Эта борьба аналогична быстрым и решительным битвам хищников, когда они сражаются между собой или со своими древними врагами. Но когда филогенетически странные животные встречаются друг с другом, они не понимают, как вести борьбу: у естественного отбора не было возможности научить их. Острые инфекции обладают характеристиками древних врагов. Исходя из этой гипотезы, можно понять высокую смертность от кори, когда она заносится в новую страну. В результате естественного отбора корь стала могущественным врагом человеческой расы, и раса, которой эта инфекция была недавно занесена, не имела возможности создать защиту от нее в соответствии с законом естественного отбора. Разве феномены анафилаксии не могут быть изучены на основе ассоциаций? Кроме того, могут существовать химические ассоциации с ныне вымершими врагами, которые, подобно чувствительным к щекотке точкам, все еще могут быть активны при адекватной стимуляции. Эта краткая ссылка на возможную связь феноменов острых инфекций с законами естественного отбора и специфической химической ассоциацией бактерий была сделана в качестве предположения. Поскольку доктрина эволюции объясняет все или ничего, я включил в нее множество явлений, чтобы увидеть, насколько разумным или неразумным может быть такое объяснение.

Перепросмотр

Ниже представлены основные моменты: При операциях под ингаляционным наркозом нервные импульсы от травмы достигают каждой части мозга - головного мозга, который, по-видимому, находится под наркозом, а также продолговатого мозга, который, как известно, остается бодрствующим — доказательством является ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ истощение и ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ изменения в нервных клетках. Под эфирным наркозом повреждение нервных клеток по меньшей мере в четыре раза больше, чем под действием закиси азота. Таким образом, ингаляционная анестезия — это всего лишь видимость, маска, которая "скрывает глубокие страдания пациента". Причиной истощения мозга является выброс нервной энергии в тщетных попытках активизировать парализованные мышцы в попытке спастись от травмы, как если бы не было введено обезболивающее. Следовательно, истощение имеет ту же природу, что и при перенапряжении, но если нервные пути, соединяющие область операции с мозгом, заблокированы, то при травме не происходит выброса нервной энергии, и, следовательно, не возникает истощения, какой бы тяжелой или длительной ни была операция.

Страх является фактором многих травм и операций. Феномен страха, вероятно, проявляется только у животных, естественная защита которых нервно-мышечная. Скунс, дикобраз, черепаха почти ничего не боятся. Страх порожден бесчисленными травмами, которые были нанесены в ходе эволюции. Страх, как и травма, может вызвать физиологическое истощение и морфологические изменения в клетках мозга. Представление травмы, то есть страха, вызываемого филогенетической ассоциацией, может быть предотвращено путем исключения ноци-ассоциации или введения таких препаратов, как морфин и скополамин, которые настолько ослабляют ассоциативную функцию клеток мозга, что вырабатывается иммунитет к страху. Животные, естественная защита которых заключается в мышечном напряжении, к числу которых относится и человек, могут истощить свою нервную энергию только из-за страха или только из-за травмы, но наиболее эффективно - из-за сочетания того и другого. Каков механизм

этого выброса энергии? Это адекватная стимуляция ноцицепторов и физиологическая реакция с целью самосохранения. Согласно Шеррингтону, нервная система реагирует в действии как единое целое и только на один стимул за раз. Интеграция индивида как целого происходит не только в результате травмы и страха, но также, хотя и не столь заметно, в результате других филогенетических ассоциаций, таких как погоня и продолжение рода. Когда адекватные стимулы повторяются с такой скоростью, что новый стимул принимается до того, как действие предыдущего ослабнет, достигается более высокий максимальный эффект, чем это возможно при использовании одного стимула, каким бы мощным он ни был.

Сексуальные рецепторы имплантируются в организм естественным отбором, и соответствующие стимулы возбуждают нервно-мышечные реакции сопряжения способом, аналогичным действию соответствующих стимулов ноцицепторов. Специфическая реакция либо сексуальных рецепторов, либо ноцицепторов происходит за счет общего количества нервной энергии, доступной в момент. Точно так же в повседневном труде, который, говоря языком эволюции, является погоней, расходуется нервная энергия. Однако при доминировании страха или травмы интеграция становится почти абсолютной, и, вероятно, прекращается любое расходование нервной энергии, которая не требуется для усилий по самосохранению; следовательно, страх и травма осушают чашу энергии до дна. Это потенциальная разница между страхом и желанием, между травмой и сопряжением.

Каково практическое применение этого? В оперативной хирургии вводится новый принцип, который устраняет из хирургии большую часть непосредственного риска, связанного с травмой, путем установления АССОЦИИ; он возлагает определенные явления страха на физическую основу; он объясняет нам физическую основу ухудшения состояния всего индивида в результате беспокойства или несчастья; он делает очевидными физические результаты ежедневных ассоциаций, испытываемых индивидом как социальной единицей. С другой стороны, это объясняет силу терапевтического внушения и других воздействий, которые на время изменяют ночную интеграцию; это показывает физическую основу различия между надеждой и отчаянием; это объясняет некоторые явления базедовой болезни, сексуальной неврастении, возможно, сенной лихорадки и обычной простуды. Этот принцип, вероятно, в равной степени применим к острым инфекциям, при каждой из которых химическая ассоциация с бактериями вызывает многие явления заболевания, и это объясняет их излечение естественным иммунитетом и вакцинами. Эта гипотеза должна научить нас рассматривать наших пациентов как единое целое; и особенно она должна научить хирурга мягкости. Это должно научить нас тому, что в хирургии есть нечто большее, чем механика, и нечто большее в медицине, чем физическая диагностика и лекарства.

Заключение

Клетки мозга существуют уже целую вечность, и среди превратностей перемен они сохранились, претерпев, возможно, меньше изменений, чем земная кора. Будь то у человека или у низших животных, они связаны с одними и теми же общими биологическими законами и подчиняются им, таким образом, будучи связанными со всем прошлым и выполняя свои функции в соответствии с законом филогенетической ассоциации.

Мы так долго обращали свое внимание на опухоли, инфекции и травмы, что недостаточно рассматривали саму жизненную силу. Мы рассматривали каждую анатомическую и патологическую часть как единое целое, а человека - как изолированное явление в природе. Не можем ли мы найти в законах адаптации при естественном отборе и филогенетической ассоциации главный ключ, который откроет нам объяснение многих патологических явлений, как они уже объясняли многие нормальные явления?

И не может ли медицина соотнести патологические явления больного человека с силами эволюции, как натуралисты соотнесли явления здорового человека, и, таким образом, не может ли болезнь, так же как и здоровье, быть обусловлена эволюционными предпосылками?

ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЭМОЦИЯМ[*]

[*] Выступление перед Американским философским обществом, Филадельфия, 22 апреля 1911 г.

Хирург знаком с проявлениями всех разновидностей человеческих эмоций на различных этапах жизни, от младенчества до старости, в состоянии здоровья и при болезни. Он не только вступает в тесный контакт с эмоциями, проявляемыми жертвами болезней и несчастных случаев, но и наблюдает за эмоциями, проявляемыми родственниками и друзьями семей его пациентов. Более того, он, к несчастью, вынужден замечать эмоциональный эффект, оказываемый на него самого, когда он ведет неравную битву со смертью — напряжение и беспокойство в критический момент, когда жизнь висит на волоске и одно неверное движение может оказаться фатальным, - это опыт, известный только оперирующему хирургу.

Поэтому данные для этой статьи, в которой я по большей части ограничу свое обсуждение самой сильной из всех эмоций — СТРАХОМ, — я почерпнул в основном из своего личного опыта хирурга, а также из экспериментального исследования, в котором мне оказали ценную помощь мои коллеги, доктор Х. Г. Слоун, доктор Дж. Б. Остин и доктор М. Л. Ментен.

Я полагаю, что можно показать, что вызвать эмоцию страха возможно только у тех животных, которые используют двигательный механизм для защиты от опасности или для бегства от нее. Например, защита скунса - это дьявольский запах, который отпугивает его врагов; у скунса нет соответствующего оборудования для защиты или бегства с помощью мышечного напряжения, и поэтому скунс практически не проявляет страха. Опять же, определенные виды змей защищены ядом; у них нет ни других средств защиты, ни адекватных двигательных механизмов для побега, и они не проявляют страха. Из-за своей силы другие животные, такие как лев, медведь гризли и слон, почти не проявляют страха (рис. 6). Животные, обладающие бронированной защитой, такие как черепаха, не проявляют особого страха. Следовательно, очевидно, что страх не универсален и что эмоцию страха испытывают только те животные, самосохранение которых зависит от неопределенной адекватности их мышечных усилий либо для защиты, либо для бегства (рис. 7).

Каковы основные явления страха? Это учащенное сердцебиение, учащение и изменение ритма дыхания, холодный пот, повышение температуры тела, тремор, бледность, встающие дыбом волосы, приостановка основных функций пищеварения, мышечное расслабление и вытаращивание глаз (рис. 12). Функции мозга полностью приостановлены, за исключением тех,

которые связаны с реакцией самозащиты от объекта страха. Ни мозг, ни какой-либо другой орган тела не могут реагировать на какой-либо другой меньший стимул во время доминирования страха.

Исходя из этих предпосылок, может показаться, что под влиянием страха большинство, а возможно, и все органы тела резко делятся на два класса: во-первых, те, которые стимулируются, и, во-вторых, те, которые тормозятся. Стимулируются вся мышечная система, сосудодвигательная и локомоторная системы, органы восприятия, дыхание, механизм роста волос, потовые железы, щитовидная железа, надпочечники (Кэннон) и особые органы чувств. С другой стороны, все пищеварительные и репродуктивные функции подавляются. В чем значение этой стимуляции одних и торможения других органов? Насколько нам известно, стимулируемые органы повышают эффективность животного в борьбе или бегстве. Физическая атака или бегство осуществляются именно с помощью скелетных мышц; только эти мышцы приводят в действие когти, зубы, копыта и средства для бегства. Повышенная активность мышц сердца и кровеносных сосудов повышает эффективность кровообращения; секреция надпочечников вызывает повышение кровяного давления; повышенная активность щитовидной железы вызывает повышенную метаболическую активность; есть свидетельства того, что активно вырабатывается гликоген, который является наиболее доступным веществом для производства энергии; повышенная активность дыхания необходима для удовлетворения большей потребности в кислороде и выведения увеличенного количества продуктов жизнедеятельности; расширение ноздрей обеспечивает более свободный вдох воздуха; повышенная активность дыхательных путей способствует более быстрому высвобождению гликогена. потовые железы необходимы для регулирования температуры тела, которая повышается из-за усиленного обмена веществ. Активность всех органов восприятия — зрения, слуха, обоняния — повышается для того, чтобы можно было более точно воспринимать опасность. Не может быть простым совпадением, что органы и ткани, которые стимулируются при эмоции страха, являются именно теми, которые на самом деле используются в физической борьбе за самосохранение.

Стимулируются ли страхом какие-либо другие органы, кроме тех, которые могут или действительно помогают в оборонительной борьбе? Я не знаю ни одного. С другой стороны, если бы животное могло обойтись без своих громоздких органов пищеварения, функции которых приостановлены страхом, если бы оно могло, так сказать, подготовить свою палубу к бою, это было бы ему на руку. Хотя удивительная универсальность естественного отбора, по-видимому, не могла изобрести средств, обеспечивающих это преимущество, он, тем не менее, перекрыл нервный ток и сохранил жизненную силу, которая обычно расходуется этими некомбатантами при выполнении своих функций. Каким бы ни было происхождение страха, его феномены обусловлены стимуляцией всех органов и тканей, которые повышают эффективность физической борьбы за самосохранение и подавляют функцию

{иллюстрация. подпись = РИС. 19-ПРЫЖОК В ШИРИНУ. Обратите внимание на сходство выражения лица с выражением страха и гнева (рис. 12 и 21). (У. М. Дж. Браунлоу, взято из фотографии.) описания ведущих органов, которые не участвуют в этой борьбе — так сказать, некомбатантов. Страх возник в результате травмы и является одной из старейших и, несомненно, сильнейшей эмоцией. В результате медленного процесса обширного эмпиризма природа выработала замечательный защитный двигательный механизм многих животных и человека. Стимуляция этого механизма, ведущая к физической борьбе, есть действие, а

стимуляция этого механизма без действия - эмоция. Следовательно, мы можем сказать, что страх - это ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКАЯ БОРЬБА Или БЕГСТВО (рис. 18). По этой гипотезе все органы и части {иллюзия. подпись = РИС. 20.-ФИНИШ ЭСТАФЕТЫ.

Сравните выражение лица бегунов с таковым на рис. 12, 19, 22. Эти рисунки иллюстрируют тот факт, что при эмоциях стимулируется тот же механизм, что и при физических действиях. (Фото Андервуда и Underwood, Нью-Йорк)}

части тела интегрируются, соединяются или коррелируют для самосохранения индивида посредством активности его двигательного механизма (рис. 12, 19 и 20). Мы боимся не только в наших сердцах, не только в наших мозгах, не только в наших внутренностях — страх влияет на каждый орган и ткань; каждый орган или ткань стимулируется или подавляется в зависимости от его использования или препятствия в физической борьбе за существование. Таким образом, концентрируя всю или большую часть нервной силы на нервно-мышечном механизме защиты, развивается большая физическая мощь. Следовательно, под влиянием страха животные способны проявлять сверхъестественную силу. По той же причине истощение, следующее за страхом, будет усиливаться по мере того, как мощный стимул страха истощает чашу нервной энергии, даже если никаких видимых действий это не приведет. Животное, находящееся под воздействием страха, можно сравнить с автомобилем с выжатым сцеплением, но двигатель которого работает на полной скорости. Расходуется бензин, механизмы изнашиваются, но машина в целом не движется, хотя мощность двигателя может вызвать ее дрожь.

Когда эта концепция применяется к современным людям, сразу же проясняются некоторые загадочные явления. Следует иметь в виду, что человеку не были подарены какие-либо новые органы, отвечающие требованиям его нынешнего состояния цивилизации; более того, он не только обладает органами того же типа, что и у его диких собратьев, но и того же типа, что и у низших животных. Фактически, человек достиг своего нынешнего уровня цивилизации с первичным оснащением органами животного происхождения. Возможно, самое поразительное различие между человеком и животными заключается в большем контроле, который человек приобрел над своими примитивными инстинктивными реакциями. По сравнению со всем периодом органической эволюции, человек лишь мгновение назад покинул свою древесную обитель и принял на себя свою новую роль возросшего господства над физическим миром. И теперь, хотя он сидит за своим рабочим столом и управляет сложным механизмом цивилизации, когда он боится бизнес-катастрофы, его страх проявляется в виде унаследованного от предков физического сражения в борьбе за существование. Он не может бояться интеллектуально, он не может бояться бесстрастно, он боится всеми своими органами, и те же самые органы стимулируются и тормозятся, как если бы это была не битва за авторитет, положение или честь, а физическая битва зубами и когтями. Независимо от того, является ли причиной острого страха моральный, финансовый, социальный или сценический страх, сердце учащается, потоотделение усиливается, появляются бледность, дрожь, несварение желудка, сухость во рту и т.д. Эти явления - те, которые сопровождают физическое напряжение при самозащите или побеге. Нет ни одной группы феноменов, объясняющих острый страх президента банка перед финансовым крахом, ни другой - для до сих пор пользовавшегося доверием чиновника, который внезапно сталкивается с неминуемой вероятностью тюремного заключения; ни одной - для пациента, который неожиданно обнаруживает у себя рак, и ни одной - для охотника, когда он подстреливает свою первую крупную дичь. У природы есть только одно средство борьбы со страхом, и какова бы ни была его причина, явления всегда одни и те же — всегда физические.

Если стимул страха повторяется изо дня в день, будь то в случае матери, встревоженной болезнью ребенка; бизнесмена, борющегося с неудачей; политика, борющегося за назначение; брокера, ежедневно рискующего своим состоянием; тяжущихся сторон в судебном процессе или ревнивого любовника, который боится соперника; бесчисленных реальных и беспочвенных страхов в повседневной жизни, на самом деле, все формы страха, как мне кажется, выражаются в схожих терминах унаследованных от предков физических состязаний. Согласно этому закону, страх доминирует над различными органами и частями тела.

Гнев и страх выражают противоположные эмоциональные состояния. Страх - это выражение сильного желания убежать от опасности; гнев - сильного желания напасть физически и победить сопротивление. Эта гипотеза убедительно подтверждается внешними проявлениями страха и гнева. Когда деловой человек ведет борьбу за существование со своими конкурентами, и когда соперничество в самом разгаре, он может сжать кулаки, ударить кулаком по столу, возможно, оскалить зубы и продемонстрировать все проявления физической борьбы. Сведение челюстей и показ зубов в гневе просто подчеркивают поразительную цепкость филогенеза. Хотя развитие поразительной эффективности рук привело к модификации некогда мощных клыков наших прародителей, исконное использование зубов для нападения и защиты подтверждается проявлением гнева. На всех уровнях жизни расхождения во мнениях могут привести к спорам, а споры - к физическим столкновениям, вплоть до убийства. Физическое насилие дикаря и грубияна все еще лежит на удивление близко к поверхности (рис. 21).

Теперь мы представили некоторые из причин, основанных в основном на грубом поведении животных, по которым страх следует рассматривать как реакцию на филогенетическую связь с физической опасностью. В качестве дальнейшей поддержки этой гипотезы я сейчас представлю некоторые клинические и экспериментальные данные. Хотя убедительных доказательств нет, все же есть свидетельства того, что воздействие стимула страха на организм без физической активности более вредно, чем реальное физическое соревнование, которое приводит к переутомлению без серьезных физических травм. Хорошо известно, что солдат, который, находясь под огнем, тщетно ждет приказа атаковать, страдает больше, чем солдат, который сам бросается в бой; и что дикое животное, пытающееся избежать поимки, страдает меньше, чем животное, съжившееся в неволе. Невыраженная тлеющая эмоция в значительной степени облегчается действием. Вполне вероятно, что различные энергетические вещества, необходимые в физическом бою, такие как выделения щитовидной железы, надпочечников (Кэннон) и т.д., Могут нанести физический вред организму, если они не расходуются в процессе боя (рис. 22).

То, что страх определенно влияет на мозг и даже повреждает его, было доказано следующими экспериментами: кроликов пугали собакой, но они не были ранены и за ними не гнались. Через различные периоды времени животных умерщвляли и сравнивали клетки их мозга с клетками мозга нормальных животных - наблюдались широко распространенные изменения (рис. 13). Основными клиническими явлениями, наблюдавшимися у кролика, были учащенное сердцебиение, учащенное дыхание, прострация, тремор и повышение температуры. Собака демонстрировала аналогичные явления, за исключением того, что вместо такого мышечного расслабления, какое продемонстрировал кролик, она демонстрировала агрессивное мышечное действие. И собака, и кролик были измотаны, но, хотя собака проявляла активность, а кролик оставался физически пассивным, кролик был гораздо более измотан.

Дальнейшие наблюдения были проведены над мозгом лисы, за которой в течение двух часов гнались члены охотничьего клуба, и в конце концов ее настигли гончие и убили. Большинство клеток мозга этой лисицы, по сравнению с клетками мозга нормальной лисицы, показали значительные физические изменения (рис. 4).

Следующая цепочка доказательств приводится с некоторыми оговорками, но мне показалось, что это нечто большее, чем просто досужие домыслы. Это относится к феноменам одного из самых интересных заболеваний во всей категории человеческих недугов — я имею в виду экзофтальмический зоб, или базедову болезнь, заболевание, в первую очередь затрагивающее эмоции. Это заболевание часто является прямым следствием тяжелого психического потрясения или длительного и сильно беспокоящего напряжения. Типичен следующий случай: брокер был в своем обычном состоянии вплоть до паники 1907 года; во время этой паники его состояние и состояние других людей почти год находились под угрозой, и в конце концов произошел крах. Во время этого тяжелого напряжения он становился все более нервным, и постепенно у него появилось пульсирующее увеличение щитовидной железы, увеличенный выпуклость глаз, заметное усиление потоотделения — даже обильное потоотделение — учащенное сердцебиение, учащенное дыхание с частыми вздохами, повышение кровяного давления; наблюдался тремор многих мышц, быстрая потеря веса и силы, частые желудочно-кишечные расстройства, потеря нормального контроля над эмоциями и заметное ухудшение умственных способностей. Здоровье его было подорвано так же сильно, как и судьба. Эти явления очень напоминали явления страха и следовали вслед за напряжением, вызванным страхом.

У молодых женщин экзофтальмический зоб часто возникает после разочарования в любви; у женщин он также часто возникает после болезней детей или родителей, во время которых им приходилось переносить двойное напряжение - беспокойство и постоянную заботу. Поскольку такие штаммы обычно наиболее сильно поражают женщин, они являются наиболее частыми жертвами этого заболевания. Итак, какой бы ни была волнующая причина экзофтальмического зоба, будь то необычное беспокойство на работе, разочарование в любви, трагедия или болезнь любимого человека, симптомы схожи и очень напоминают феномены одной из великих примитивных эмоций. Какую роль могло сыграть разочарование в любви в возникновении базедовой болезни? Если гипотеза, которая была представлена как объяснение происхождения и феноменов страха, верна, то эта гипотеза объясняет также эмоцию любви. Если страх - это филогенетическая физическая защита или бегство, которое не приводит к мышечному действию, то любовь - это филогенетическое сопряжение без физического действия. Учащенный пульс, бьющееся сердце, учащенное дыхание, вздохи, горящие глаза, пунцовые щеки и многие другие явления - это всего лишь филогенетические повторения действий предков. Считается, что щитовидная железа участвует в таких физических нагрузках. Отсюда вполне может следовать, что разочарованная девушка, которая интенсивно интегрирована для юноши, при каждой мысли о нем будет подвергаться в силу филогенетической ассоциации специфической стимуляции, аналогичной той, которая сопровождала завершение рода у предков. Более того, за счастливым браком часто следовало излечение от экзофтальмического зоба, который появлялся после такого опыта.

Жертвы базедовой болезни представляют собой аналог эмоционального истощения. То, что эмоции при болезни Грейвса ненормально обострены, иллюстрируется моим личным наблюдением за смертью пациента с этим заболеванием только от страха. Какой бы ни была

возбуждающая причина этого заболевания, симптомы те же; точно так же, как и при страхе, явления те же, независимо от возбуждающей причины.

Рисунки 12 и 16 показывают сходство между внешним видом пациента с базедовой болезнью и человека, одержимого страхом. Страх и болезнь Грейвса имеют следующие общие явления: учащенное сердцебиение, учащенное дыхание, повышение температуры, мышечный тремор, выпученные глаза, потеря веса; Кэннон обнаружил повышенное количество адреналина в крови при страхе, а Франкель - при болезни Грейвса; повышенное кровяное давление; мышечная слабость; нарушения пищеварения; нарушение нервного контроля; гиперчувствительность к раздражителям; при длительном интенсивном страхе клетки мозга демонстрируют заметные физические изменения, и при болезни Грейвса наблюдаются аналогичные изменения (рис. 13 С и 15). При базедовой болезни, по-видимому, наблюдается составная картина интенсивного выражения великих примитивных эмоций. Если базедова болезнь - это болезнь великих примитивных эмоций или, скорее, всего двигательного механизма в целом, то как обеспечивается постоянный поток стимуляции этого сложного механизма? Казалось бы, должно выделяться в чрезмерном количестве какое-то вещество, которое активирует двигательный механизм. Нервная система при болезни Грейвса гиперчувствительна к раздражителям и к экстракту щитовидной железы. Из этого может следовать, что даже нормальное количество секрета щитовидной железы приведет к чрезмерной стимуляции гиперчувствительного двигательного механизма.

Это состояние чрезмерной двигательной активности и повышенной возбудимости может длиться годами. Что является источником этого патологического возбуждения? Следующие факты могут дать ключ к разгадке. В подходящих случаях болезни Грейвса, если секреция щитовидной железы в достаточной степени уменьшена в результате удаления части железы или прерывания нерва и кровоснабжения, явления заболевания немедленно уменьшаются, и в благоприятных случаях состояние пациента восстанавливается примерно до нормального. Сердечная деятельность замедляется, частота дыхания падает, уменьшается беспокойство, исчезают нарушения пищеварения, уменьшается тремор, происходит быстрое увеличение массы тела, и пациент постепенно возвращается к своему нормальному состоянию. С другой стороны, если в течение определенного периода времени нормальному человеку вводить экстракт щитовидной железы в чрезмерной дозировке, у него разовьются нервозность, учащенное сердцебиение, потливость, потеря веса, легкое выпучивание глаз, расстройство желудка; короче говоря, большинство явлений базедовой болезни и сильных эмоций будут вызваны искусственно (рис. 15 и 23). При прекращении приема экстракта щитовидной железы эти явления могут исчезнуть. С другой стороны, когда щитовидной железы слишком мало или ее вообще нет, человек становится тупым и безэмоциональным, хотя он может быть раздражительным; в то время как при введении такому пациенту достаточного количества экстракта щитовидной железы он может вернуться к своему нормальному состоянию.

Отсюда мы видим, что явления эмоций могут в определенных пределах усиливаться, уменьшаться или устраняться путем увеличения, уменьшения или полного исключения секреции щитовидной железы.

Болезнь Грейвса может усиливаться при приеме экстракта щитовидной железы и при страхе. Его можно уменьшить, удалив часть железы, или прекратив кровоснабжение и приток нервов, или обеспечив полный покой. Кроме того, на некоторой стадии болезни Грейвса наблюдается

увеличение размера и количества секретирующих клеток. Эти факты, касающиеся нормального и патологического выделения секрета щитовидной железы, указывают на эту железу как на один из источников энергизирующего вещества или веществ, с помощью которых осуществляются двигательные явления животных и выражаются их эмоции.

Гнев похож на страх по своему происхождению и, как и страх, является интеграцией и стимуляцией двигательного механизма и его вспомогательных элементов. Животные, у которых нет естественного оружия для нападения, не испытывают ни страха, ни гнева, в то время как животные, у которых есть оружие для нападения, выражают гнев главным образом за счет активизации мышц, используемых при нападении. Хотя, как уже говорилось, умелость рук человека в значительной степени вытеснила использование зубов, он все еще показывает зубы в гневе и, таким образом, подтверждает теорию о том, что эта эмоция имеет отдаленное наследственное происхождение, и доказывает большую устойчивость филогенетической связи. Исходя из этой концепции, мы можем понять, почему пациент, охваченный беспокойством — что для меня означает прерванную стимуляцию, состояние чередования надежды и страха — страдает от такого количества телесных нарушений и даже болезней. Эта гипотеза объясняет медленную гибель животных в неволе. Это объясняет серьезные нарушения пищеварения и обмена веществ, которые проявляются при любом нервном перенапряжении, особенно при напряжении страха, и огромную пользу уверенности и надежды; это объясняет нервозность, потерю веса, несварение желудка — короче говоря, всеобъемлющие физические изменения, вызываемые страхом, сексуальной любовью и ненавистью. Исходя из этой гипотезы, мы можем понять физическое влияние одного человека на тело и личность другого, а также бесконечные факторы окружающей среды, которые через филогенетическую ассоциацию играют определенную роль в функциях многих наших органов. Именно потому, что в соответствии с бескомпромиссным законом выживания наиболее приспособленных мы эволюционировали как двигательные существа, мы не обладаем никакими органами или способностями, которые не служили бы нашим прародителям в достижении их выживания в безжалостной борьбе органических форм друг с другом. Сейчас мы, как и тогда, по сути, моторные существа, и единственный способ, которым мы можем противостоять опасностям в нашем окружении, — это моторная реакция. Такая двигательная реакция подразумевает интеграцию всего нашего существа для действия, эта интеграция включает в себя активность определенных желез, таких как надпочечники, щитовидная железа, печень и т.д., которые выбрасывают в кровоток вещества, которые помогают формировать энергию, но которые, если не происходит мышечного действия, являются вредными элементами в крови. Пока происходит эта двигательная подготовка, тормозится весь пищеварительный тракт. Таким образом, становится ясно, почему эмоция более вредна, чем действие.

Любое средство, способное в достаточной степени внушить веру — рассеять беспокойство, — будь то мистическое, человеческое или божественное средство, сразу же остановит стимуляцию и торможение во всем теле, которые вызывают повреждения, столь же по-настоящему физические, как и перелом. Поразительные преимущества удачи, преуспевания и счастья, смены обстановки, охоты и рыбной ловли, оптимистичных и услужливых друзей сразу же объясняются этой гипотезой. Можно также понять разницу между сломленным телом и духом животного в неволе и его жизнерадостным возвращением к своему нормальному состоянию после освобождения.

Но время не позволит мне последовать этой заманчивой зацепке, которая была введена с другой целью — предложением средства правовой защиты.

Опасения либо беспочвенны, либо нет. Многие из тех, что имеют под собой основания, преувеличены. Мне пришло в голову использовать в качестве противоядия апелляцию к тому же великому закону, который изначально вызвал инстинктивную произвольную реакцию, известную как страх, — закону самосохранения.

Я обнаружил, что если заставить разумного пациента, страдающего от страха, видеть настолько ясно, чтобы он был твердо убежден в том, что его мозг, различные органы и даже все его существо могли быть физически повреждены страхом, то тот же самый инстинкт самосохранения, в меру его убежденности, прогонит страх. Это противопоставление угрожающей активной воинствующей опасности, пагубное влияние которой достоверно и известно, неопределенной, возможно, воображаемой. Другими словами, страх сам по себе является травмой, осознания которой инстинктивно избегают. Аналогичным образом гнев может быть смягчен или изгнан путем обращения к более сильному инстинкту самосохранения, пробуждаемому страхом физического повреждения, такого как физическое повреждение клеток мозга. Эта игра одного примитивного инстинкта против другого сравнима с эффектом, производимым на двух ссорящихся мужчин, когда на сцене угрожающе появляется более могущественный враг обоих.

Острый страх перед хирургической операцией может быть устранен с помощью определенных лекарств, которые подавляют ассоциативную способность мозга и таким образом сводят к минимуму действие препаратов, обычно внушающих страх. Если, кроме того, все поле операции перекрыто местной анестезией, чтобы не пробудить ассоциативные центры, пациент пройдет через операцию невредимым.

Филогенетическим источником страха является травма, следовательно, травма и страх вызывают одни и те же явления. По своему качеству и своим феноменам психический шок и травматический шок одинаковы. Восприятие опасности особыми органами чувств при звуке выстрела в бою или при виде ядовитой змеи филогенетически одинаково и оказывает такое же воздействие на весь организм, как операция под наркозом или физический бой, поскольку каждое из них приводит в действие двигательный механизм. Использование местных анестетиков в операционном поле предотвращает попадание нервных токов из места повреждения в мозг и там интеграцию всего тела для самозащиты. Результат, даже несмотря на то, что часть мозга спит, а мышцы парализованы, тот же, что и при восприятии ужасающего звука выстрела или вида опасной рептилии, поскольку стимуляция двигательного механизма предотвращается.

Как положительные, так и отрицательные свидетельства заставляют нас поверить, что эмоции являются примитивными инстинктивными реакциями, которые представляют собой акты предков; и что, следовательно, они используют сложный двигательный механизм, который был развит силами эволюции как наиболее приспособленный для того, чтобы приспособить индивида к его борьбе с окружающей средой или к продолжению рода.

Механизм, с помощью которого выполняются двигательные акты, и механизм, с помощью которого выражаются эмоции, - это одно и то же. Эти действия во всей их бесконечной сложности предполагаются ассоциацией — филогенетической ассоциацией. Когда наши

прародители вступали в контакт с каким-либо возбуждающим элементом в своей среде, действие происходило тут же. Было много действий — мало сдержанности или эмоций. Цивилизованный человек действительно находится в авто-плёну. Он подвергается бесчисленным стимулам, но обычаи и условности часто препятствуют физическим действиям. Когда эти стимулы достаточно сильны, но за ними не следует никаких действий, реакция представляет собой эмоцию. Филогенетическая борьба - это гнев; филогенетическое бегство - это страх; филогенетическое совокупление - это сексуальная любовь, и поэтому в этой концепции можно найти основополагающий принцип, который может быть ключом к пониманию эмоций и определенных заболеваний.

БОЛЬ, СМЕХ И ПЛАЧ[*]

[*] Выступление перед Хирургическим обществом Джона Эшхерста-младшего Пенсильванского университета, 3 мая 1912 г.

БОЛЬ

Боль, как и другие явления, вероятно, была развита с определенной целью — несомненно, на благо индивида; подобно страху и беспокойству, она часто причиняет вред. Какова же тогда может быть его цель?

Мы постулируем, что боль - это одно из явлений, возникающих в результате стимуляции двигательных действий. Когда босоногий мальчик наступает на острый камень, важно, чтобы травмирующий контакт был прекращен как можно быстрее; и поэтому возникает физическая боль от травмы, побуждающая к необходимым действиям. Анемия мягких частей в точках давления, результат от длительного сидения или лежания в одной позе, и, как следствие, боль заставляет мышечное действие, которое смещает разрушающего давления—это боль, анемия; когда лучи палящего солнца светит прямо на сетчатку, боль сразу же вызывает защитное мышечное движение—крышка закрыта, голова отворачивается—это легкие боли; когда вы стоите слишком близко к бушующему огню чрезмерное тепло вызывает боль, что приводит к защитной мышечной действия отдаляется—это тепло, боли, когда мочевого пузырь перерастянутой остро возникающая боль побуждает добровольно, а также непроизвольное сокращение мышц— это эвакуация боли, связанные с дефекацией является характерной предупреждение боль, и активное боль, которая вызывает мышечные действия—это, как боль, сопровождающая мочеиспускание, эвакуация боли; в обструкции мочевыводящих путей и толстой и тонкой кишки боль преувеличена, так как является сопровождающей сокращения мышц—это патологический эвакуации боли; когда плод достигает полного срока и труд начать, она начинается боль, которая связана с ритмическими сокращениями мускулатуры матки; позже, многие другие мышцы участвуют в рождении и боли, связанные со всеми эти мышечные сокращения—это схватки; когда инородное тело, будь оно даже очень маленький, падает на конъюнктиве или роговице есть результаты, что является, пожалуй, одной из наиболее острых познала боль, и быстрые и активные мышечные действия—это специальный контакт боли. Специальные болевые рецепторы расположены в определенных частях носа, глотки и гортани, стимуляция которых вызывает особые двигательные акты, такие как чихание, отхаркивание, кашель. Любопытно, что неопределенные боли связаны с защитным моторным актом рвоты и с сексуальными моторными актами — их можно назвать болями от тошноты и болями от удовольствия. Таким образом, теперь мы видим, что от вредных физических контактов с окружающей средой, от жары и холода, от вредного солнечного света, от местной анемии во

время отдыха или сна тело защищено благодаря мышечной активности, возникающей в результате боли. Кроме того, для опорожнения беременной матки, для опорожнения кишечника и мочевого пузыря в норме и для преодоления препятствий в этих путях боль вынуждает выполнять необходимые мышечные действия, для выведения желчных камней и мочевых конкрементов боль вызывает неотложные двигательные стимулы. Для каждой из этих разнообразных болей последующее мышечное действие специфично по типу, распределению и интенсивности. Это утверждение настолько банально, что мы склонны упускать из виду его значение и удивительность. Вероятно, что каждое нервное окончание в коже и каждый тип стимуляции представляют собой отдельный двигательный паттерн, адекватная стимуляция которого вызывает всегда одну и ту же реакцию.

Давайте перейдем к обсуждению другого и, возможно, даже более интересного типа боли, связанного с инфекцией. Не все виды инфекций болезненны; а при тех инфекциях, которые могут быть связаны с болью, боль возникает только при поражении определенных областей тела. К числу инфекций, не связанных с болью, относятся скарлатина, брюшной тиф, корь, малярия, коклюш, сыпной тиф и сифилис на ранних стадиях. Инфекции, которые обычно, хотя и не всегда, связаны с болью, являются пиогенными инфекциями. Пиогенные инфекции и экзантемы составляют подавляющее большинство инфекций и являются основой для последующего обсуждения.

Сначала я выскажу один из моих основных выводов, *т. е.*, что единственными типами инфекции, которые связаны с болью, являются те, при которых инфекция может распространяться при мышечных нагрузках, или те, при которых фиксация частей тела за счет постоянной мышечной ригидности является преимуществом; и, далее, в качестве поразительного следствия, что тип инфекции, который может вызывать мышечную нагрузку при поражении одной области тела, может не вызывать такого действия при поражении другой области.

Основное и, возможно, наиболее поразительное различие между безболезненными экзантемами и болезненными пиогенными инфекциями заключается в том, что в случае экзантем защитная реакция организма является химической — образование антител в крови, которые обычно вырабатывают постоянный иммунитет, - в то время как реакция на пиогенные инфекции в основном фагоцитарная. При гнойных инфекциях, чтобы защитить остальные части тела, которые, конечно, не обладают иммунитетом, вокруг локального очага инфекции воздвигаются все возможные барьеры против распространения инфекции. Как формируются эти барьеры? Сначала изливается лимфа, затем часть фиксируется непрерывным сокращением соседних мышц и торможением тех мышц, которые в ходе своей обычной функции своими сокращениями распространяли бы инфекцию. Везде, где есть защитная мышечная ригидность, есть и боль. С другой стороны, при гнойных инфекциях в веществе печени, в веществе почек, в головном мозге, в забрюшинном пространстве, в долях легкого, в камерах сердца и в кровеносных сосудах грудной клетки и брюшной полости, во всех местах, в которых мышечные сокращения никоим образом не могут способствовать локализации заболевания, гнойные инфекции не вызывают мышечной ригидности и боли. Следовательно, по-видимому, болезненными являются только те инфекции, которые связаны с защитным сокращением мышц. Это объясняет, почему туберкулез бедра болезненный, в то время как туберкулез легких безболезненный.

Существует третий тип боли, который любопытным образом изменяет мышечную активность. Мы уже заявляли, что локальная боль служит адаптивной цели. В этом свете давайте теперь рассмотрим головную боль. Головная боль является одним из наиболее распространенных начальных симптомов различных инфекций, особенно тех инфекций, которые не сопровождаются местной болью и местным мышечным воздействием. При перитоните, холецистите, плеврите, артрите, аппендиците, сальпингите, деторождении, при непроходимости кишечника и мочеполовых путей, короче говоря, при тех острых процессах, при которых местные симптомы достаточно сильны, чтобы управлять человеком в целом, заставляя его лежать и молчать, отказываться от пищи и, возможно, оторвать то, что уже находится в желудке, - при всех этих состояниях головная боль возникает редко, но при заболеваниях, при которых местная боль отсутствует, таких как экзантемы, брюшной тиф и аутоиммунные заболевания. интоксикация, у которой нет доминирующих местных нарушений, которые действуют как полицейские, укладывающие человека в постель и заставляющие его отказываться от пищи, чтобы он мог оказаться в наиболее благоприятном положении для борьбы с надвигающейся болезнью, в таких случаях, когда эти властные и благотворные местные влияния отсутствуют, мы постулируем, что головная боль развилась для выполнения этой важной функции.

Исходя из гипотезы, что человеку, остро пораженному болезнью или отравленному аутоинтоксикацией, полезно отдыхать и голодать, и что мышечная система подчиняется императивному приказу боли, а также ввиду того факта, что мозг не только находится в постоянном контакте с состоянием каждой части тела, но и является контролирующим органом тела, можно было бы ожидать, что при этих заболеваниях основная боль, целью которой является управление общей мышечной деятельностью, будет локализована в голове, и там мы ее находим. Как любопытен и в то же время как понятен тот факт, что, хотя головная боль может быть вызвана даже легкой аутоинтоксикацией, абсцесс может существовать в мозге, не вызывая боли. Когда облитерирующий эндартериит угрожает анемической гангреной ноги, или когда человек слишком долго лежит в одном и том же положении на жесткой кровати, возникает угроза повреждения из-за местной анемии, и в результате возникает острая боль, но когда облитерирующий эндартериит угрожает анемией головного мозга, или когда эмболия или тромбоз вызвали анемию головного мозга, сопутствующей боли может и не быть. Вероятное объяснение боли, возникающей в первом случае, и отсутствия боли во втором, заключается в том, что в первом случае мышечное действие представляет собой реакцию самозащиты, а во втором - нет. Общеизвестно, что заболевания и травмы головного мозга трудно диагностировать. Это вполне может быть связано с тем, что он всегда был настолько хорошо защищен черепом, что внутри него развилось несколько характерных самозащитных реакций, так что при наличии травм и болезней внутри себя мозг остается удивительно безмолвным. Неудивительно, что в головном мозге нет рецепторов, механическая стимуляция которых может вызвать боль, поскольку его костный покров всегда препятствовал адаптивной имплантации в него контактных болевых рецепторов. Доктор Фрейзер рассказал мне, что в ходе своих операций на мозге пациентов без анестезии он может исследовать весь мозг свободно и безболезненно. Исходя из моего собственного опыта, я могу подтвердить наблюдение доктора Фрейзера. Кроме того, двухэтапная операция по удалению гассерова узла представляет необычайный интерес. Если на первом сеансе ганглий обнажен, но не поврежден, за исключением марлевой повязки с йодоформом, то на следующий день марлю можно снять, ганглий извлечь, а его ветви и корень вырезать без анестезии и без боли. То же утверждение и

объяснение можно сделать относительно распределения болевых рецепторов при физическом контакте в паренхиме печени, желчном пузыре, внутренних органах брюшной полости, селезенке, сердце, легких, забрюшинной ткани, глубоких тканях спины, позвонках и в определенных участках спинного мозга. Каково распределение рецепторов тепла и холода, я не могу сказать, но многое из того, что мы знаем, это то, что без анестезии кишечник может быть прижат свободно, без малейшей боли, а у животных прижигание мозга не вызывает заметных изменений в кровообращении или дыхательных реакциях. Следовательно, вполне вероятно, что распределение болевых рецепторов при физическом контакте и при воздействии тепла ограничено теми частями тела, которые подвергались вредным контактам с окружающей средой.

Особое значение имеет боль, возникающая из-за холода, который повышает мышечный тонус и вызывает дрожь. Общее повышение мышечного тонуса приводит к интересному постуральному феномену: конечности сгибаются, а тело наклоняется вперед, что, вероятно, связано с тем, что сгибатели сильнее разгибателей. Поскольку мышечные действия всегда сопровождаются выделением тепла, цель мышечных сокращений и дрожи, несомненно, вызвана холодом, чтобы способствовать поддержанию нормальной температуры тела.

Теперь мы обсудили многие причины боли, и в каждом случае мы обнаружили связанное с ними мышечное действие, которое, по-видимому, служит какой-то адаптивной цели (рис. 24 и 25). Если мы предположим, что боль существует с целью стимулирования мышечных реакций, мы вполне можем задаться вопросом, в какой части нервной системы возникает ощущение боли — в нервных окончаниях, туловище или мозге? Возникает ли боль в результате физического контакта с нервными окончаниями, физического акта передачи впечатления по нервному стволу или процесса внутри клеток мозга, посредством которого высвобождается энергия, вызывающая двигательный акт?

Представляется наиболее вероятным, что очаг боли находится в клетках головного мозга. Если это так, то каков физический процесс, посредством которого возникают явления боли? Единственная гипотеза, которая может быть проверена экспериментально, состоит в том, что боль - это явление, возникающее в результате быстрого разряда энергии в клетках мозга. Если это правда, то если бы все болевые рецепторы тела были одинаково стимулированы таким образом, что

{иллюзия. подпись = Рис. 25.—СТРАХ И АГОНИЯ. "Среди этого ужасного изобилия горя носились обнаженные духи, окрыленные ужасным страхом". — "Ад" Данте, песнь XXIV, строки 89, 90. все стимулы достигали клеток мозга одновременно, клетки оказывались в равновесии и никаких двигательных действий не совершалось. Но если бы все болевые рецепторы тела, кроме одного, были одинаково стимулированы, и этот рецептор стимулировался сильнее, чем остальные, то последний получил бы контроль над конечным общим путем, возникло бы ощущение боли и возникло бы мышечное сокращение. Хорошо известно, что когда большая боль вступает в соревнование с меньшей, меньшая полностью поглощается. Таким образом, школьник посвящает новичка в тайну безболезненного выщипывания волос. Одновременное, но сильное воздействие ботинка на жертву с завязанными глазами приводит к полному и исключительному овладению конечным общим путем, и волосы безболезненно выщипываются благодаря победе стимула ботинка над стимулом волос в борьбе за обладание конечным общим путем. Другим аргументом в пользу этой гипотезы о том, что боль является

сопровождением высвобождения энергии в клетках мозга, является тот факт, что безболезненные стимулы, получаемые через специальные органы чувств, могут полностью подавлять болезненные стимулы физической травмы; ибо, хотя стимулы к двигательным действиям, которые принимаются через органы зрения, слуха и обоняния, вызывают даже более мощные двигательные действия, чем те, которые вызываются стимулами физического контакта, все же они не сопровождаются болью. Примеры такого триумфа стимуляции особых чувств над контактной стимуляцией часто наблюдаются у лиц, одержимых гневом или страхом, и в меньшей степени у тех, кто одержим сексуальными эмоциями. В пылу сражения солдат может не замечать своей раны до тех пор, пока эмоциональное возбуждение не пройдет, когда ощущение теплой крови на коже может впервые привлечь его внимание. Говорят, что религиозные фанатики не чувствуют боли, когда они причиняют себе увечья. Теперь, поскольку и психические, и механические стимулы вызывают двигательные действия путем возбуждения точно такого же механизма в мозге, и поскольку более быстрое высвобождение энергии от психических стимулов заглушает физические стимулы и предотвращает боль, казалось бы, боль должна быть феноменом, который связан с процессом высвобождения энергии клетками мозга. Если бы физическая травма, нанесенная в состоянии покоя, была равной травме, нанесенной в эмоциональном состоянии, были бы испытаны сильная боль и интенсивные мышечные действия. Теперь эмоции являются такими же чисто двигательными возбудителями, как и боль. Динамический результат тот же, с принципиальным отличием, заключающимся в большей внезапности и абсолютной специфичности болевых стимулов по сравнению с более сложными и менее императивными эмоциональными стимулами. Еще одним доказательством того, что боль является продуктом высвобождения энергии клеток мозга, является вероятность того, что если бы можно было проколоть кожу во многих точках конечности таким образом, чтобы одинаково и одновременно стимулировались только антагонистические точки, то установилось бы равновесие в управляющих клетках мозга и не последовало бы ни боли, ни движения. Абсолютная проверка этого предположения невозможна, но оно подтверждается имеющимися доказательствами. Теперь мы обратимся к новой точке зрения, практической и увлекательной, которую лучше всего можно проиллюстрировать двумя историями болезни: Мужчина семидесяти восьми лет, основной жалобой которого были постоянные запоры, был госпитализирован в медицинское отделение больницы Лейксайд несколько лет назад. Живот был лишь слегка вздут; не было ни лихорадки, ни повышенного лейкоцитоза, ни мышечной ригидности, но была легкая общая болезненность. Он утверждал, что потерял в весе и силе за несколько месяцев, предшествовавших его поступлению. Был поставлен предварительный диагноз злокачественной опухоли толстой кишки, но свободные движения были обеспечены довольно легко, и мы отказались от идеи исследовательской операции. Пациент постепенно ослабевал и умер, так и не поставив определенного диагноза ни медицинской, ни хирургической службой. При вскрытии был обнаружен широко распространенный перитонит, возникший из-за перфорации червеобразного отростка. Ребенок нескольких лет от роду заболел какой-то неопределенной болезнью. Ряд самых способных медицинских и хирургических консультантов ведущего медицинского центра тщательно и неоднократно расследовали этот случай. Хотя они не могли поставить определенного диагноза, все согласились, что проблема определенно не могла быть в аппендиците, потому что не было ни ригидности, ни болезненности мышц. Вскрытие показало гангренозный аппендикс и общий перитонит. Как можно объяснить эти, казалось бы, аномальные случаи? Эти два случая являются иллюстрациями того же принципа, который лежит в основе отсутствия боли, возникающей в результате использования наркотиков и анестетиков, того же принципа,

который объясняет тот факт, что холецистит может возникать у пожилых людей без каких-либо других местных симптомов, кроме наличия массы и, возможно, очень легкой болезненности; и это в целом объясняет отсутствие ярко выраженных болезненных явлений у пожилых людей и в младенчестве. Причина, по которой пожилые люди, очень молодые люди и субъекты с общим парезом проявляют лишь небольшое количество симптомов заболевания, заключается в том, что в пожилом возрасте мозг деградирует, в то время как в младенчестве мозг настолько неразвит, что механизм ассоциаций бездействует, следовательно, отсутствуют боль и нежность, которые являются одними из старейших ассоциаций. Старческий возраст и младенчество по своей природе обычно находятся под воздействием наркотиков. Пожилые люди переходят из сумерек в ночь; в то время как младенцы переходят из рассвета в день. Отсюда и то, что диагностика травм и заболеваний в экстремальных ситуациях жизни сопряжена с особыми трудностями, поскольку все тело так же безмолвствует, как и мозг, перикард, средостение и другие бессимптомные области. По той же причине, когда пациент, серьезно больной болезненным заболеванием, обращает к врачу сияющий взгляд и нетерпеливое лицо и отмечает, насколько комфортно он себя чувствует, значит, конец близок. Это блестящий и судьбоносный клинический мираж. Когда человек размышляет над огромным количеством свидетельств относительно происхождения и назначения боли, он вынужден прийти к выводу, что боль - это феномен двигательной стимуляции, и что ее основная роль заключается в защите индивида от грубых и микроскопических врагов в его окружении. Польза от боли особенно проявляется в срочных мышечных действиях, с помощью которых тело удаляется от физической травмы; преодолеваются препятствия внутренних органов; при острых инфекциях необходим покой — инфицированные точки удерживаются в неподвижном состоянии, мышцы живота фиксируются, а вредная перистальтика прекращается при перитоните; в то время как при заболеваниях или травмах, которые поражают те области тела, в которых в ходе эволюции не было размещено болевых рецепторов, или при тех заболеваниях, при которых мышечное торможение или сокращение не помогает, боли абсолютно нет. В биологическом смысле боль тесно связана с эмоциональными стимулами, поскольку и боль, и эмоции стимулируют двигательную активность на благо человека. Частое возникновение послеоперационной и посттравматической боли объясняется тем фактом, что операция или травма понизили порог чувствительности клеток головного мозга к травме; местом возникновения боли является головной мозг, а не локальная чувствительная область. Я обнаружил, что при блокировании операционного поля местной анестезией послеоперационная боль уменьшается; то есть, поскольку местная анестезия предотвращает попадание сильных раздражителей травмы в мозг, ее порог не снижается. Существует тесное сходство между феноменами привычки к боли, воспитания, физической подготовки, любви и ненависти. В образовании, при привыкании к боли, во всех эмоциональных отношениях устанавливается низкий порог активности клеток мозга, который облегчает восприятие специфических стимулов; все эти процессы являются двигательными актами или символизируют двигательные акты, и нас можно научить воспринимать несчастье и боль так же легко, как мы обучены воспринимать математические формулы или моральные предписания. В каждом конкретном случае готовность восприятия зависит, как мне кажется, от измененного состояния клеток мозга, особенно от их порога, конечной степени восприятия, возможной у любого отдельного существа, возможно, основанной на типе потенциальных молекул, из которых построен мозг. Мы также должны верить, что каждое впечатление является постоянным, поскольку только так отдельное животное или человек могут быть подготовлены своим собственным опытом к жизненным битвам. СМЕХ И ПЛАЧ Что такое смех? Каково его

вероятное происхождение, распространение и назначение? Смех - это непроизвольное ритмическое сокращение определенных дыхательных мышц, обычно сопровождаемое определенными вокальными звуками. В первую очередь это двигательный акт дыхательного аппарата, хотя при интенсивности он может задействовать не только необычные дыхательные мышцы, но и большинство мышц тела. Существует много степеней смеха, от простого сияния глаз, мимолетной улыбки, хихиканья до истерического и конвульсивного смеха. При определенных обстоятельствах смех может быть настолько интенсивным и продолжаться так долго, что приводит к значительному истощению. Образование слез иногда связано со смехом. В сочетании со смехом нервная система не может выполнять никаких других функций. Плач тесно связан со смехом, и особенно у детей смех и плач легко взаимозаменяемы. Мы постулируем, что смех и плач служат полезной цели. Согласно Дарвину, смеются только человек и обезьяны (рис. 26); другие животные демонстрируют определенные типы выражения лица, сопровождающие различные эмоции, но смех в том смысле, в каком это слово обычно используется, вероятно, присущ только приматам, хотя вполне вероятно, что многие животные находят замену смеху. Склонность человека к смеху зависит от возраста, пола, профессиональной подготовки, психического состояния, состояния здоровья и многих других факторов. Здоровые, счастливые дети особенно склонны к смеху, в то время как болезни, сильные эмоции, усталость и возраст уменьшают смех. Женщины смеются больше, чем мужчины. Здоровая, счастливая зреющая молодая женщина, пожалуй, смеется больше всех, особенно когда она слегка смущена. Что вызывает смех? Могут быть добавлены хорошие новости, приподнятое настроение, щекотка, слушание и видение смеха других; забавные истории; вспышки остроумия; юмористические пассажи; предотвращенная травма; угроза нарушения условностей; и множество других причин. Очевидно, что смех может быть вызван различными влияниями, многие из которых настолько непохожи друг на друга, что на первый взгляд может показаться невероятным, что в основе всего лежит единый общий принцип. Прежде чем представить гипотезу, которая согласует большинство фактов и которая может предложить объяснение происхождения и цели смеха, давайте на мгновение вернемся к некоторым предыдущим соображениям — что человек по сути своей является двигательным существом; что все его реакции на физические силы окружающей среды являются двигательными; {иллюзия. подпись = РИС. 26.—СМЕЮЩИЙСЯ ШИМПАНЗЕ. "Майк", умный шимпанзе из Лондонского зоопарка, очевидно, любит пошутить не хуже любого другого. (Фото Андервуда и Underwood, Нью-Йорк)}

что мысли и слова даже являются символами двигательных актов; что в эмоциях страха, гнева и сексуальной любви все тело задействовано для действий, которые не выполняются. Эти интеграции стимулируют клетки головного мозга, железы внутренней секреции и другие части тела, и энергетизирующие выделения, среди которых адреналин, щитовидная железа и гипофизарная секреция, выбрасываются в кровоток, в то время как наиболее доступное топливо, гликоген, также мобилизуется в крови. Эта подготовка всего организма к действию может быть обозначена как кинетическая реакция. Тот факт, что эмоции более вредны для организма, чем мышечные действия, хорошо известен, разница, вероятно, вызвана тем фактом, что при действии вышеупомянутые продукты стимуляции потребляются, в то время как при стимуляции без действия они не потребляются и должны быть удалены как отходы жизнедеятельности. Теперь эти активирующие вещества и горючий гликоген могут расходоваться при любом мышечном действии, а также при конкретном мышечном действии, для которого была произведена интеграция и последующая стимуляция; то есть, если человека

спровоцировать на такой гнев, что он почувствует побуждение напасть на объект своего гнева, может произойти одно из трех событий: во-первых, он может не совершать никаких физических действий, но выразить эмоцию гнева; во-вторых, он может вступить в физическую борьбу и полностью удовлетворить свой гнев; в-третьих, он может немедленно заняться жестокими гимнастическими упражнениями и, таким образом, израсходовать все двигательные элементы, мобилизованные гневом, и, таким образом, прояснить свое поведение. тело.

В этих предпосылках мы находим объяснение происхождения и цели смеха и плача, поскольку, поскольку они почти полностью состоят из мышечного напряжения, они служат именно таким проясняющим целям, каким служили бы гимнастические упражнения разгневанного человека. Как мне кажется, мышечное действие смеха очищает систему от энергетических веществ, которые были мобилизованы в различных частях тела для выполнения других действий (рис. 27-29). Если это правда, то первый вопрос, который возникает сам собой, заключается в том, почему дыхательная система используется для такой проясняющей цели? Почему мы не смеемся также ногами и руками? Если бы смех выражался руками, обезьяна могла бы упасть с дерева, а если ногами, человек мог бы упасть на землю. У него, по крайней мере, была бы атаксия. На самом деле, смех имеет большое преимущество в том, что задействует группу мощных мышц, которые можно легко задействовать, не оказывая серьезного влияния на поддержание осанки. Смех, однако, является лишь одной из форм мышечного действия, которое может расходовать топливо, выбрасываемое в кровь при возбуждении. То, что эти продукты возбуждения часто расходуются на другие двигательные акты, помимо смеха, часто наблюдается на публичных собраниях, когда топание ногами и хлопанье в ладоши при аплодисментах ослабляет возбуждение (рис. 30). К чему этот шумный смех? Для того чтобы продукты возбуждения могли быть быстро и полностью израсходованы, мощная группа выдыхательных мышц должна оказывать некоторое сопротивление, при преодолении которого они могут сильно напрягаться и в то же время обеспечивать адекватный дыхательный обмен. Периодическое смыкание надгортанника превосходно служит этой цели, точно так же, как горизонтальные брусья создают сопротивление, с которым можно тренировать мышцы. Лицевые мышцы не используются для других целей, поэтому при их сокращении расходуетя немного топлива. Аудитория, возбужденная словами страстного оратора, подвергается всеобщей стимуляции к действию, которая может быть устранена смехом или аплодисментами (рис. 31).

Давайте проверим эту гипотезу на нескольких практических примерах. Первый - это случай, который случайно произошел в нашей лаборатории во время экспериментов со страхом, которые проводились следующим образом: Энергичному фокстерьеру полностью закрыли намордник, намотав широкую полосу лейкопластыря вокруг его челюсти так, чтобы закрыть все, кроме ноздрей. Когда этот агрессивный маленький терьер и кролик оказались в непосредственной близости, каждое животное полностью подчинилось инстинкту; кролик в страхе пригнулся, в то время как терьер, со всей унаследованной от предков уверенностью в том, что он схватит свою добычу, бросился на кролика, его морда всегда отводилась в сторону, и его атака заканчивалась неловкой неудачей.

Этот эксперимент повторялся много раз и каждый раз вызывал смех у серьезно настроенных посетителей-ученых, которые были свидетелями этого. Почему? Потому что зрелище свирепого маленького терьера, бросающегося на невинного кролика, словно для того, чтобы покалечить его, объединило тело зрителя с сильным желанием приложить мускульные усилия, чтобы

предотвратить жестокость. Эта интеграция вызвала преобразование потенциальной энергии в клетках головного мозга в кинетическую энергию, и в результате в кровоток поступили активирующие внутренние секреты с целью производства мышечных действий. Мгновенно и неожиданно опасность миновала, и подготовка к мышечным действиям, предназначенным для использования при защите кролика, не потребовалась. Это топливо расходовалось за счет нейтрального мышечного воздействия смеха, который, таким образом, приносил облегчение.

Распространенным примером того же рода является случай, когда пешеход поскользывается на банановой кожуре и в тот момент, когда он вот-вот упадет, восстанавливает равновесие. Зрители получают облегчение от необходимости бежать ему на помощь, смеясь. С другой стороны, если бы тот же пешеход упал и сломал себе череп, моторная интеграция зрителей была бы поглощена оказанием физической помощи — следовательно, смеха не было бы. У детей почти любое неожиданное явление, такое как внезапное "улюлюканье" из-за двери, сопровождается смехом, и подобным же образом кинетическая реакция, вызванная бесчисленными угрозами опасности, которые внезапно предотвращаются, нарушением условностей, внезапным снятием острого нервного напряжения; удивление — фактически, любой возбудитель, на который не существует заранее определенного метода физической реакции - может быть нейтрализован возбуждением механизма смеха.

Таким же образом можно объяснить смех, вызванный шутками. Анализ анекдота показывает, что он состоит из двух частей — первой, в которой представлен предмет, действующий как стимул к действию, и второй, в которой история внезапно поворачивается так, что стимул к действию неожиданно исчезает. Предмет шутки воздействует на каждого слушателя в соответствии с типом стимулов, которые обычно возбуждают этого человека. Отсюда следует, что шутка может повергнуть в содрогание одного человека, в то время как другому она наскучивает, и поэтому существуют шутки классов, шутки банкиров, шутки политиков, шутки профессионалов, плебеев, художников, и т.д. Если шутка не удалась, продукты интеграции возбуждения могут быть использованы для выражения физического негодования (рис. 32).

Другой тип смеха связан с ощущением щекотки в определенных частях тела, подошвах ног, определенных частях туловища и живота. Возбуждение рецепторов щекотки, подобно боли, вызывает двигательные акты самозащиты. Эта реакция имеет филогенетическое происхождение и может быть вызвана только стимулами, которые слишком легки, чтобы быть болезненными. В этой связи интересно отметить, что поверхностный, похожий на насекомое контакт с кожей редко вызывает смех и что щекотание носовых, ротовых и легочных путей не вызывает смеха. Щекочущие точки, вызывающие смех, расположены довольно глубоко, и для создания адекватного стимула требуется определенный тип физического контакта. То есть контакт должен вызывать филогенетическую ассоциацию с физической борьбой или с физическим напряжением. В стопе адекватными стимулами для смеха являются такие контакты, которые напоминают или предполагают прокалывание камнями или грубыми предметами.. Намерение того, кто щекочет, должно быть известно; если его намерение игривое, возникает смех, тогда как если намеренно нанесен вред, то возбуждается попытка убежать или защититься, но смеха нет. Если известно, что глубокое щекотание ребер является злонамеренным, это вызовет физическое негодование, а не смех. Самощекотание редко вызывает смех по той причине, что самощекотание может вызывать только известную степень стимуляции, так что не возникает чрезмерной интеграции, которая требует облегчения нейтральной мышечной активностью при смехе. На самом деле, никто никогда не видит связи

между целенаправленными действиями и смехом. В зависимости от своей серьезности изолированный стимул вызывает либо действие, либо смех. Чувствительные к щекотке точки на нашем теле, вероятно, были развиты как средство защиты от серьезных атак и ухода от вредных контактов.

Гнев, страх и горе также являются сильными возбудителями и, следовательно, являются стимулами к двигательной активности. Очевидно, что каким бы ни был возбудитель, физико-химическое действие мозга и желез внутренней секреции не может быть обращено вспять — эффект стимула не может быть отозван, поэтому необходимо выполнить либо целенаправленное мышечное действие, либо нейтрализующее действие, иначе высвобожденная энергия должна тлеть в различных частях тела.

Именно исходя из этой гипотезы, можно понять происхождение и цель смеха и плача. Даже поверхностный анализ феноменов как смеха, так и плача показывает, что они не имеют какой-либо внешней двигательной цели; дыхательный механизм периодически стимулируется и тормозится; а мышцы плеч и рук, более того, многие мышцы туловища и конечностей, насколько это касается любого внешнего дизайна, бесцельно сокращаются и расслабляются до тех пор, пока не будет использована кинетическая энергия, мобилизованная возбуждением. В течение этого времени выражение лица дает представление о психическом состоянии.

Плачу, как и смеху, всегда предшествует стимуляция к какому-либо двигательному действию, которое может выполняться, а может и не выполняться (рис. 33 и 34). Если мать с тревогой наблюдает за течением серьезной болезни своего ребенка и если, ухаживая за ним, она максимально стимулируется к выполнению двигательных действий, она будет продолжать находиться в состоянии двигательного напряжения до тех пор, пока ребенок не выздоровеет или не умрет. Если облегчение наступает внезапно, как при обострении пневмонии, и мать не истощена, она легко рассмеется, если устала, она может заплакать. Если наступает смерть, стимул к двигательным действиям внезапно прекращается, и тогда она громко плачет и совершает множество двигательных действий в результате интенсивной стимуляции двигательной активности, которая больше не нужна для физического ухода за ее ребенком. С помощью этого ключа мы можем найти объяснение многим явлениям. Мы можем понять, почему смех и плач так часто взаимозаменяемы; почему они часто смешиваются и почему любое из них приносит чувство облегчения; мы можем понять, почему смех или плач могут возникнуть только тогда, когда определена причина, вызывающая интеграцию; мы можем понять необычайную склонность к смеху, которая раскрывает невысказанные чувства любви; мы можем понять слезы женщины, когда она получает предложение руки и сердца от мужчины, которого она любит; мы можем понять, почему любое предотвращенное обстоятельство, такое как угроза нарушения условностей, которое могло бы привести к смущению или унижению, приводит к тенденции смеяться; и почему рассказ о героических поступках по ассоциации приводит к слезам, с другой стороны, при преобладании острых заболеваний, острого страха или сильного истощения обычно нет ни смеха, ни плача, потому что нервная система находится под контролем доминирующего влияния, в результате которого организм настолько истощен, что не хватает избытка энергии, которая сама по себе может вызвать смех или плач.

Замечательное исследование изменения смеха и плача в зависимости от болезни обнаружено при исследовании наиболее интересного из заболеваний — экзофтальмического зоба. При этом заболевании существует низкий порог чувствительности ко всем стимулам. О том, что

задействован тот самый двигательный механизм, о котором мы говорили, свидетельствует огромное усиление его активности. Также наблюдается увеличение в размерах, по крайней мере, некоторых активирующих желез — щитовидная железа и надпочечники увеличены и гиперактивны, а функция печени, вырабатывающая гликоген, стимулируется. Однако наиболее поразительным феноменом этого заболевания является значительное снижение порогов чувствительности мозга к раздражителям. Другими словами, при Базедовой болезни нервная система и активирующие железы — весь двигательный механизм - находятся в состоянии повышенной активности.

Если это правда, то эти пациенты должны демонстрировать поведение, прямо противоположное поведению пациентов, страдающих острой инфекцией, то есть они должны постоянно очищать свои системы от этих избыточных источников энергии, плача или смеясь, и именно это и происходит — при базедовой болезни - болезни эмоций — шлюзы для слез открыты большую часть времени.

Мы уже интерпретировали боль как феномен двигательной активности. Поэтому, когда боль не приводит к мышечной активности, она часто приводит к плачу или постаныванию, точно так же, как щекотка, которая в равной степени является стимулом к двигательной активности, приводит к смеху, если она не находит полного выражения в действии.

Из вышесказанного мы делаем вывод, что боль, интенсивная двигательная реакция на щекотку и эмоциональное возбуждение - все это примитивные биологические реакции, направленные на благо индивида, и что все они берут свое начало в действии великих законов эволюции. Если к этому выводу мы добавим физиологическое утверждение, что нервная система всегда действует как единое целое и что она может реагировать только на один стимул одновременно, мы можем легко понять, что, хотя различные причины могут интегрировать нервную систему для выполнения определенного действия, если причину внезапно устранить, то результатом интеграции нервной системы может быть не конкретное действие, а непреднамеренное мышечное действие, такое как плач или смех. Следовательно, смех и плач могут быть вызваны различными возбуждающими причинами. Интенсивность смеха или плача зависит от интенсивности стимула и динамического состояния индивида.

Соединение воедино этих, казалось бы, широко разделенных явлений простым законом выделения энергии по ассоциации, возможно, объясняет связь аномальной склонности к слезам с аномально низким болевым порогом (рис. 36). У неврастеников слезы и боль возникают с ненормальной легкостью. Следовательно, если пациент, собирающийся подвергнуться хирургической операции, находится в состоянии страха перед операцией, порог чувствительности ко всем стимулам понижается, и этот пониженный порог будет сохраняться на протяжении всей операции, даже под ингаляционным наркозом, потому что стимул, вызванный разрезанием чувствительной ткани, передается в мозг так же легко, как если бы пациент не находился под наркозом. Аналогичным образом, мозг может быть сенсibilизирован введением больших доз экстракта щитовидной железы перед операцией, при этом порог травматичности в таком случае остается низким к травмирующим раздражителям даже под наркозом. Под сенсibilизирующим воздействием экстракта щитовидной железы или Базедовой болезни усиливается эффект травмы, операции или эмоционального возбуждения. Степень, до которой болезнь Грейвса влияет на болевой порог или на любой другой возбудитель, иллюстрируется почти фатальной реакцией, которую я однажды наблюдал в

результате простого укола иглой для подкожных инъекций у пациента с этим заболеванием. В результате визита друга частота пульса жертвы этого заболевания может увеличиться на двадцать ударов, а температура заметно повыситься. Я видел, как простое предложение об операции приводило к обмороку. Поскольку при болезни Грейвса мозг, таким образом, чрезвычайно чувствителен, мы обнаруживаем, что у этих пациентов смех, плач, эмоциональные расстройства и хирургический шок вызываются с замечательной легкостью.

Я надеюсь, что даже это, по общему признанию, грубое и несовершенное рассмотрение этого предмета подскажет возможность установления практической точки зрения относительно происхождения и назначения боли, щемотки и таких выражений эмоций, как смех и плач, и что это может помочь нам понять их значение для здоровья и при болезнях.

СВЯЗЬ МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ КЛЕТОК МОЗГА И ФУНКЦИЯМИ МОЗГА -ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ[*]

[*] Выступление перед Американским философским обществом, 18 апреля 1913г.

Мозг у всех животных (включая человека) является всего лишь расчетным центром для реакций на окружающую среду, поскольку животные по сути являются двигательными или нейромоторными механизмами, состоящими из многих частей, это правда, но интегрированными нервной системой. На протяжении всей филогенетической истории расы стимулы окружающей среды приводили в действие этот механизм, источником энергии которого — аккумулятором —является мозг.

Поскольку вся нормальная жизнь зависит от реакции мозга на повседневные раздражители, мы должны ожидать, что в состоянии здоровья, так же как и при болезни, мы обнаружим изменения функций и физического состояния составных частей этой центральной батареи - клеток мозга. Хотя мы должны верить, что каждая реакция на раздражители, какой бы незначительной она ни была, вызывает соответствующие изменения в клетках мозга, все же существуют определенные нормальные, то есть не связанные с болезнью, состояния, которые вызывают особенно разительные изменения. Изменения в клетках, вызванные эмоциями, например, настолько похожи, а в экстремальных условиях настолько приближаются к изменениям, вызванным болезнью, что невозможно сказать, где заканчивается нормальное и начинается ненормальное.

Принимая во внимание сходство изменений в клетках головного мозга, неудивительно, что как в клинике, так и в повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с внешними проявлениями, которые настолько идентичны, что истинная причина, лежащая в основе состояния в каждом отдельном случае, слишком часто упускается из виду или неправильно понимается. В наших лабораторных экспериментах и клинических наблюдениях мы обнаружили, что истощение, вызванное сильными эмоциями, длительной физической нагрузкой, бессонницей, сильным страхом, определенными токсикозами, кровоизлияниями и состоянием, которое обычно называют хирургическим шоком, вызывает сходные внешние проявления и идентичные изменения в клетках мозга.

Поэтому целью данной статьи является представление определенных результатов лабораторных исследований, которые показывают определенную взаимосвязь между изменениями в функциях мозга и физическими изменениями в клетках мозга.

Страх.—Наши эксперименты показали, что изменения клеток мозга, вызванные страхом, можно разделить на две стадии: первая, стадия гиперхроматизма— возбуждение; вторая стадия гипохроматизма—истощение (рис. 5 и 13). Гиперхроматизм проявлялся только в присутствии активирующих стимулов или в течение очень короткого времени после их получения. Это состояние постепенно менялось, пока не был достигнут период максимального истощения — примерно через шесть часов. Затем начался процесс восстановления и продолжался до тех пор, пока снова не было достигнуто нормальное состояние.

Усталость.—Усталость от перенапряжения, возникающая в клетках мозга, аналогична изменениям, вызванным страхом, причем эти изменения пропорциональны величине напряжения (рис. 4). На крайней стадии истощения по этой причине мы обнаружили, что общее количество вещества Ниссля было чрезвычайно уменьшено. Когда нагрузка была слишком длительной, требовались недели или месяцы, чтобы клетки вернулись в свое нормальное состояние. Таким образом, мы доказали, что при истощении, вызванном эмоциями или физической работой, определенное количество клеток мозга безвозвратно теряется. Это вероятное объяснение того факта, что спортсмен или скаковая лошадь, натренированная до наивысшей эффективности, может достичь своего максимального рекорда лишь один раз в жизни. Однако при определенных условиях возможно, что, хотя часть хроматина теряется навсегда, оставшаяся часть может быть настолько замечательно развита, что, по крайней мере, на какое-то время компенсирует потерю.

Кровоизлияние.Потеря крови по любой причине, если она достаточна для снижения кровяного давления, вызовет изменения в клетках головного мозга, при условии, что период гипотонии длится более пяти минут. Это ограничение по времени является гарантией от необратимого повреждения в результате временной гипотензии, которая приводит к обмороку. Если кровоизлияние будет продолжаться долго и кровяное давление будет низким, произойдет необратимая потеря части клеток мозга. Это объясняет, почему человек, пострадавший от длительного кровоизлияния, никогда больше не восстановит свои первоначальные силы.

Наркотики.— По своему действию на клетки мозга лекарственные средства можно разделить на три класса: во-первых, те, которые стимулируют клетки мозга к повышенной активности, такие как стрихнин (рис. 37); во-вторых, те, которые химически разрушают клетки мозга, такие как спирт и йодоформа (рис. 38 и 39); в-третьих, те, которые приостанавливают функции клеток, не повреждая их, такие как закись азота, эфир, морфин. Наши эксперименты показали, что изменения в клетках мозга, вызванные препаратами первого класса, в точности совпадают с циклом изменений, вызванных эмоциями и физической активностью. Мы обнаружили, что стрихнин, в зависимости от дозы, вызывает судороги, заканчивающиеся истощением и смертью; возбуждение, за которым следует вялость; стимуляцию без заметных последствий; или

{иллюстрация. подпись = А, Срез мозжечка нормальной собаки. С, срез мозжечка собаки после повторных доз стрихнина. РИС. 37. КЛЕТКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА, ДЕМОНИСТРИРУЮЩИЕ СТАДИЮ ГИПЕРХРОМАТИЗМА С ПОСЛЕДУЮЩИМ ХРОМАТОЛИЗОМ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОДОЛЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТИМУЛА. (Рисунки камеры lucida.) повышенный умственный тонус; в то время как клетки головного мозга точно отображают эти физиологические изменения в виде пропорционального гиперхроматизма на активных стадиях и пропорционального

хроматолиза на стадиях реакции. Биологическое и терапевтическое применение этого факта столь же очевидно, сколь и важно.

В наших экспериментах алкоголь в больших и многократных дозировках вызывал заметные морфологические изменения в клетках головного мозга, которые доходили даже до разрушения некоторых клеток (рис. 39). Эфир, с другой стороны, даже после пяти часов приема не вызывал заметных разрушительных изменений в клетках головного мозга.

Действие йодоформа было особенно интересным, поскольку это был единственный препарат, вызывавший повышение температуры. Его наблюдаемый эффект на клетки мозга заключался в широко распространенном разрушении.

Инфекции.—В каждом наблюдении, касающемся воздействия пиогенных инфекций на собак и на человека, мы обнаружили, что они вызывали определенные и очевидные поражения определенных клеток нервной системы, наиболее заметные изменения происходили в коре головного мозга и мозжечке (рис. 40). Например, при смертельных инфекциях, возникающих в результате непроходимости кишечника, при перитоните и остеомиелите, реальное поражение происходит в клетках головного мозга. Следовательно, мы можем обоснованно заключить, что вялость, снижение умственных способностей, возбудимость, раздражительность, беспокойство, бред и потеря сознания, которые могут быть связаны с острыми инфекциями, происходят из-за физических изменений в клетках мозга.

Болезнь Грейвса.—При болезни Грейвса клетки головного мозга демонстрируют заметные изменения, которые, по-видимому, такие же, как те, которые вызываются переутомлением, эмоциями и стрихнином. При посмертном исследовании одного запущенного случая было обнаружено, что большое количество клеток мозга было разрушено так, что восстановление было невозможно, даже если бы пациент был жив. Несомненно, это причина, по которой тяжелый случай экзофтальмического зоба приводит к необратимой потере мозговой энергии.

Бессонница. В мозге кроликов, которых держали без сна в течение ста часов, наблюдались точно такие же изменения, как при физической усталости, отравлении стрихнином и истощении от эмоциональной стимуляции. Восемь часов непрерывного сна восстановили все клетки, за исключением тех, которые были полностью истощены. Это объясняет постоянный вредный эффект длительной бессонницы; то есть длительная бессонница постоянно разрушает часть клеток мозга точно так же, как слишком большие физические нагрузки, определенные лекарства, эмоциональное перенапряжение, экзофтальмический зоб и кровоизлияния. Однако мы обнаружили, что если вместо естественного сна кроликов на такое же количество часов поместить под анестезию закисью азота, клетки мозга не только восстанавливались после физического повреждения, но и восстанавливались на 90 процентов. некоторые из них стали гиперхроматическими. Это дает нам возможный ключ к разгадке фактического химического эффекта сна. Поскольку своим анестезирующим действием закись азота обязана своему влиянию на окисление, мы можем сделать вывод, что сон также замедляет окисление содержимого клеток. Если это верно, то вполне вероятно, что ингаляционные анестетики оказывают свое особое влияние на ту часть мозга, через которую осуществляется сам сон. Если анестезия закисью азота и сон химически идентичны, тогда у нас есть еще один ключ к одному из первичных механизмов самой жизни; и как практическое следствие, можно было бы создать искусственный сон, который был бы очень похож на нормальный, но имел бы то преимущество, что при использовании анестетика, препятствующего окислению, клетки мозга могли бы

восстанавливаться после физической усталости, после эмоционального перенапряжения или после депрессии, вызванной болезнью.

В случае с кроликом, у которого вместо сна был заменен оксид азота, внешний вид клеток мозга напоминал тот, что был у еще одной экспериментально исследованной группы - клеток мозга сурков, находящихся в спячке.

Безумие.— Наши исследования показали, что в ходе смертельной болезни и при смертельном истощении, каким бы оно ни было, смерть не наступает до тех пор, пока не произойдет заметная дезорганизация мозговой ткани. По мере прогрессирования болезни или истощения у разных пациентов можно наблюдать все внешние проявления умственного упадка, проявления, которые у человека, не проявляющего никаких других признаков физического заболевания, указывают на то, что он сумасшедший. Возьмем, к примеру, прогрессирующее психическое состояние блестящего ученого, страдающего брюшным тифом. В первый день постепенного начала болезни он замечал, что его умственные способности были ниже своей максимальной эффективности; на второй он замечал дальнейшее ухудшение, и таким образом, умственный эффект его болезни будет прогрессировать до тех пор, пока он не обнаружит невозможность выразить мысль или сделать умозаключение. Никто не может быть филантропом при желтухе; никто, страдающий базедовой болезнью, не может быть щедрым; никакой психический процесс невозможен при острых инфекционных заболеваниях. Непосредственно перед смертью от любой причины каждый человек находится в психическом состоянии, которое, если бы оно могло продолжаться, привело бы к тому, что этот человек был бы признан невменяемым. Если бред, возникающий при определенных заболеваниях, будет продолжаться, пациент будет признан невменяемым. В тяжелых случаях базедовой болезни пациент невменяем. Лица, находящиеся под воздействием переполняющих эмоций, могут временно лишаться рассудка. Каждый клиницист сталкивался с большим количеством случаев, когда безумие было фазой болезни, травмы или эмоции. Стадия возбуждения при анестезии - это безумие. Единственная разница между тем, что принято называть безумием, и мимолетным безумием больных и травмированных заключается во времени. Таким образом, мы можем заключить, какой должна быть картина мозга человека, который постоянно находится в невменяемом состоянии. Это *априорное* рассуждение - все, что возможно, поскольку изучение мозга у душевнобольных до сих пор ограничивалось мозгом тех, кто умер от какой-либо болезни. И невозможно сказать, какие изменения были вызваны смертельной болезнью, а какие состоянием, вызвавшим безумие. Единственным логичным способом исследовать физическую основу безумия было бы использовать очень редкие возможности изучения мозга душевнобольных, погибших в результате несчастных случаев.

Наши эксперименты убедительно доказали, что независимо от того, называем ли мы человека усталым или больным, клетки мозга претерпевают физическое разрушение, сопровождающееся потерей умственных способностей (рис. с 40 по 43). Даже в мельчайших деталях мы можем показать прямую взаимосвязь между физическим состоянием клеток мозга и ментальной силой человека, то есть физическая сила человека *равна* его ментальной силе. Действительно, невозможно представить, как любое умственное действие, каким бы тонким оно ни было, может происходить без соответствующих изменений в клетках мозга. В настоящее время возможно измерить только свидетельства воздействия на клетки мозга грубой и бурной

умственной деятельности. В какое-то время в будущем, несомненно, станет возможным настолько усовершенствовать технику исследования клеток мозга, что можно будет измерить более тонкие изменения. Тем не менее, имеющимися в нашем распоряжении средствами мы уже показали, что во всех изученных нами условиях клетки коры головного мозга претерпевают наибольшие изменения и что утрата высших психических функций неизменно сопровождается разрушением клеток.

МЕХАНИСТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД НА ПСИХОЛОГИЮ[*]

[*] Выступление перед sigma Xi, Научная школа Кейса, Кливленд, Огайо, 27 мая 1913 г. и опубликовано в *Science*, 29 августа 1913 г.

Традиционная религия, традиционная медицина и традиционная психология настаивали на существовании в человеке триединой природы. Для изучения каждой природы как отдельной сущности — тела, души и духа — были разработаны три "логики": физиология, психология, теология; врач, психолог, священник. К великим умам каждого класса, начиная со времен Аристотеля и Гиппократов, приходили проблески истины о том, что явления, изучаемые в рамках этих разделов, были взаимосвязаны. Однако конфликт между приверженцами этих наук всегда был острым, и границы между ними постоянно менялись. Со времен великих открытий Дарвина зоолог, биолог и физиолог взялись за руки, но хаос между душой, телом и духом все еще оставался. Врач пытался бороться с серьезными заболеваниями, которые были результатом неупорядоченного поведения; психолог рассуждал и экспериментировал, чтобы найти законы, управляющие поведением; а священник пытался, обращаясь к неизвестному богу, изменить поведение.

Великий импульс к более глубокому и проницательному изучению отношения человека не только к человеку, но и ко всему животному миру, который был дан Дарвином, открыл путь к изучению человека на иной основе. Психологи, врачи и священники сейчас, как никогда прежде, берутся за руки в великом всемирном движении за улучшение человека. Новая наука социология объединяет функции всех трех, поскольку священник, врач и психолог пришли к пониманию того, что человек в значительной степени является продуктом своего окружения.

Мой тезис сегодня вечером, однако, выйдет за рамки этого общего согласия, поскольку я буду утверждать, что человек не является в *значительной мере* продуктом своего окружения, но что окружение было фактическим ТВОРЦОМ человека; что старого разделения между телом, душой и духом не существует; что человек — это единый механизм, каждой частью реагирующий на адекватные стимулы, подаваемые ему извне средой настоящего и изнутри средой прошлого, запись которых частично хранится в ячейках всего механизма, но особенно в его центральной батарее — мозге. Я постулирую далее, что механизм человеческого организма приспособлен, во-первых, для такого конфликта с окружающей средой, который будет способствовать сохранению индивида; и, во-вторых, для продолжения рода, причем обе эти функции, когда они выполняются наиболее эффективно, способствуют созданию и совершенствованию расы.

На протяжении долгих веков эволюции человеческий механизм медленно развивался в результате постоянных изменений и роста его частей, которые были результатом его постоянной адаптации к окружающей среде. У некоторых животных защита от слишком грубого контакта с окружающей средой обеспечивалась развитием внешней брони; у других ядовитые выделения служили целям защиты, но подобные приспособления не подходили ни для высших

животных, ни для разнообразных и важных функций человеческой расы. Безопасность высших животных и человека должна была поддерживаться каким-то механизмом, с помощью которого они могли бы адаптироваться к гораздо более широкой и сложной окружающей среде, господство над которой само по себе дает им право называться "высшими существами". Механизмом, благодаря прогрессивному развитию которого живые существа смогли все более эффективно реагировать на свою окружающую среду, является центральная нервная система, которая в одной из своих простейших форм проявляется у двигательных растений, таких как чувствительное растение и венерианская мухоловка, и в своем наивысшем развитии только у самых здравомыслящих, счастливых и наиболее полезных людей.

Основная функция нервной системы заключалась прежде всего в обеспечении той или иной формы двигательной активности, сначала как средства добывания пищи, а позже как средства спасения от врагов и содействия продолжению рода. Деятельность по сохранению личности и вида была и остается единственной целью, на которую расходуется энергия организма. Соответственно, центральная нервная система была разработана с целью обеспечения такой двигательной активности, которая наилучшим образом адаптирует особей данного вида к их конфликту с окружающей средой в целях самосохранения.

Легко понять, что простейшие проявления нервной реакции — рефлексы — носят двигательный характер, но трудно понять, как такие неосознаваемые реакции, как любовь, ненависть, поэтическая фантазия или моральное подавление, могут быть также результатом адаптации к окружающей среде отчетливо выраженного двигательного механизма. Однако мы ожидаем доказать, что так называемые "психические" состояния, так же как и рефлексы, являются продуктами адаптации; что они возникают автоматически в ответ на адекватные стимулы в окружающей среде; что, подобно рефлексам, они являются выражениями двигательной активности, которая, хотя и неосознаема и невидима, в свою очередь побуждает к активности единицы двигательного механизма тела; и, наконец, что любое "психическое" состояние приводит к определенному истощению потенциальной энергии в клетках мозга, пропорциональному мышечному напряжению, представителем которого оно является.

Чтобы этот нервный механизм мог эффективно выполнять свою двойную функцию, во-первых, самоадаптации для адекватного реагирования на все более сложные стимулы окружающей среды; и, во-вторых, адаптации двигательного механизма для адекватного реагирования на его требования, в организм были имплантированы многочисленные нервные рецепторы — некоторые для передачи вредных для механизма стимулов — ноцицепторы, некоторые из которых имеют полезный характер -benesceptors; и еще другие, более высокоспециализированные, которые имеют природу как полезных, так и ноцицепторов — рецепторы расстояния, или особые органы чувств.

Убедительным доказательством того, что окружающая среда была создателем человека, является абсолютная адаптация ноцицепторов, проявляющаяся в их специфической реакции на адекватные стимулы, и в их присутствии только в тех частях тела, которые на протяжении всей истории расы были наиболее подвержены вредным контактам. Мы находим, что их больше всего на лице, шее, животе, руках и ступнях; в то время как на спине их немного, а в костных полостях они отсутствуют.

Примеры специфических реакций, производимых ноцицепторами, могут множиться бесконечно. Чихание, например, является специфической реакцией двигательного механизма

на стимуляцию ноцицепторов в носу, в то время как стимуляция гортани вызывает не чихание, а кашель; стимуляция ноцицепторов желудка вызывает не кашель, а рвоту; стимуляция ноцицепторов кишечника вызывает не рвоту, а усиление перистальтики. Нет таких ноцицепторов, которые были бы неуместны; ни один не тратится впустую; ни один из них не дает адекватной реакции на адекватную стимуляцию.

Еще одно наиболее значительное доказательство того, что окружающая среда прошлого была творцом современного человека, проявляется в том факте, что человек добавил к своей окружающей среде определенные факторы, к которым адаптация еще не была произведена. Например, тепло - это стимул, существующий со времен доисторического человека, в то время как *рентген* - это открытие наших дней; на тепло ноцицепторы вырабатывают адекватную реакцию; на *рентген* реакции нет. В доисторические времена не было оружия, которое могло бы двигаться со скоростью пули из современной винтовки, поэтому, хотя медленное проникновение в ткани вызывает сильную боль и мышечную реакцию, на быстро движущуюся пулю реакции нет.

Таким образом, реакция на контактные раздражители всегда зависит от наличия ноцицепторов в пораженной части тела и от типа контакта. Мощная реакция возникает на сокрушительные травмы, наносимые силами окружающей среды; на такие травмирующие контакты, которые напоминают удары в драке; на такие разрывающие травмы, которые напоминают повреждения от зубов и когтей (рис. 9). С другой стороны, резкое разделение ткани путем разрезания не вызывает адаптивной реакции; действительно, можно было бы представить, что тело может быть разрезано на куски превосходно острым ножом, применяемым с огромной скоростью, без существенной адаптивной реакции.

Эти примеры показывают, как история филогенетического опыта человеческой расы может быть изучена путем изучения положения и действия ноцицепторов, точно так же верно, как изучение расположения и вариаций слоев земной коры раскрывает нам геологическую историю.

Эти адаптивные реакции на стимулы являются результатом действия клеток мозга, на которые, таким образом, постоянно воздействуют стимулы окружающей среды. Энергия, запасенная в клетках мозга, в свою очередь, активизирует различные органы и части тела. Если воздействия окружающей среды повторяются с такой частотой, что у клеток мозга не остается времени на восстановление между ними, энергия клеток истощается и возникает состояние шока. Таким образом, каждое действие организма может быть проанализировано с точки зрения стимуляции рецепторов, последующего выброса энергии клеток мозга и окончательной адаптивной активации соответствующей части. Ходьба, бег и их модификации представляют собой адаптацию удивительного совершенства, поскольку, как показал Шеррингтон, адаптация к передвижению состоит из серии рефлексов — рецепторов в суставах, конечностях и стопе, стимулируемых изменениями давления.

Как мы показали, полезные и ноцицепторы ориентируют человека на все формы физического контакта — первые НАПРАВЛЯЮТ ЕГО К приобретению пищи и сексуальному контакту; вторые НАПРАВЛЯЮТ ЕГО ОТ контактов вредного характера. С другой стороны, рецепторы расстояния адаптируют человека к его удаленному окружению посредством общения с помощью невидимых сил — эфирные вибрации создают зрение; воздушные волны производят звук; микроскопические частицы материи производят обоняние. Преимущество рецепторов

расстояния состоит в том, что они дают время для ориентации, и из-за этого огромного преимущества большинство действий человека являются реакциями на соответствующие им стимулы. Как утверждал Шеррингтон, большая часть мозга была развита с помощью стимулов, получаемых через особые органы чувств, особенно через световые рецепторы, зрительные нервы.

Мы только что заявили, что с помощью рецепторов расстояния животные и человек ориентируются в удаленном окружении. В результате стимуляции особых чувств осуществляется погоня и бегство, ведется борьба, добывается пища и находят себе пару. Таким образом, очевидно, что рецепторы расстояния являются основной причиной непрерывных и изматывающих затрат энергии. С другой стороны, стимулы, воздействующие на контактные рецепторы, приводят к коротким и быстрым разрядам нервной энергии. Ребенок кладет руку в огонь, и происходит немедленная и полная реакция на травмирующий контакт; он видит банку с вареньем на полке в кладовой, и начинается длинная череда непрерывных действий, ведущих к приобретению желаемого предмета.

Контактные рецепторы вовсе не способствуют расходованию энергии в погоне или в драке, в поисках пищи или товарищей. Поскольку рецепторы расстояния контролируют эту деятельность, можно было бы ожидать, что они контролируют также те органы, функцией которых является выработка стимулирующих внутренних выделений. Над этими органами — щитовидной железой, надпочечниками, гипофизом — контактные рецепторы не властны. Длительные лабораторные эксперименты, по-видимому, подтверждают этот постулат. Согласно нашим наблюдениям, никакая физическая травма, нанесенная животным, не вызовет гипертиреоза или повышения уровня адреналина в крови, в то время как страх и ярость действительно вызывают гипертиреоз и повышение уровня адреналина (рис. 44) (Кэннон). Это утверждение имеет далеко идущее значение и является ключом к объяснению многих хронических заболеваний - заболеваний, которые связаны с интенсивной стимуляцией рецепторов дистанции в человеческих отношениях.

Стимулы контактных рецепторов отличаются от стимулов дистанционных еще одной важной особенностью. Адекватность стимулов контактных рецепторов зависит от их количества и интенсивности, в то время как адекватность стимулов дистанционных рецепторов зависит от ОПЫТА вида и индивидуума. То есть, в соответствии с филогенезом и онтогенезом тот или иной звук, тот или иной запах, тот или иной вид через ассоциацию воспроизводят опыт вида и индивида - пробуждают филогенетическую и онтогенетическую память. Другими словами, виды, звуки и запахи - это символы, которые пробуждают филогенетические ассоциации. Если вид приспособился реагировать определенным образом на определенный объект, то эта реакция будет возникать автоматически у особи этого вида, когда она слышит, видит или обоняет этот объект. Предположим, например, что тень ястреба одновременно падает на глаза птице, кролику, корове и мальчику. Эта тень сразу же побудила бы кролика и птицу к попытке убежать, каждого определенным образом, в соответствии со своей филогенетической адаптацией; корова была бы безразличной и нейтральной; в то время как мальчик, в соответствии со своим личным опытом или онтогенезом, мог бы оставаться нейтральным, мог бы с интересом наблюдать за полетом ястреба или попытаться застрелить его.

Каждый филогенетический и каждый онтогенетический опыт косвенным методом развивает свой собственный механизм адаптации в мозге; и мозговой порог повышается или понижается

к стимулам в зависимости от силы и частоты повторения опыта. Таким образом, с помощью бесчисленных символов, поставляемых окружающей средой, рецепторы дистанции управляют тем или иным животным в соответствии с типом структуры мозга и конкретным пороговым состоянием, которое было развито у этого животного в результате его филогенетического и онтогенетического опыта. Структура мозга зависит от его филогенеза, пороговое состояние - от его онтогенеза. Каждая СТРУКТУРА МОЗГА создается каким-то конкретным элементом окружающей среды, к которому была произведена адаптация на благо вида. * *Пороговое состояние* зависит от эффекта, оказываемого на индивида его личными контактами с этим конкретным элементом его окружения. Присутствие этого элемента вызывает у индивида ассоциативное воспоминание об адаптации его вида — то есть паттерн мозга, выработанный в ходе его филогенеза, получает энергию для выработки специфической реакции. Интенсивность реакции зависит от порогового состояния, то есть от ассоциативного воспоминания собственного опыта индивида - его онтогенеза.

Если бы полная история вида и особи могла быть известна во всех деталях, тогда можно было бы предсказать каждую деталь поведения этой особи в отношении здоровья и болезней. Реакция на окружающую среду является основой поведения, моральных стандартов, манер и условностей, работы и игр, любви и ненависти, защиты и убийства, управления и того, чтобы быть управляемым, фактически, всех реакций между людьми - всей сети жизни. Еще раз процитирую Шеррингтона: "Окружающая среда управляет мозгом, мозг управляет различными органами тела".

С помощью каких средств осуществляется эта адаптация? Каков механизм, с помощью которого вырабатываются адекватные ответы на стимулы, получаемые рецепторами? Мы постулируем, что в мозге существует бесчисленное множество паттернов, каждый из которых является механизмом для выполнения определенного вида действия, и что клетки мозга поставляют энергию - электрическую или иную, — с помощью которой выполняется действие; что энергия, запасенная в клетках мозга, каким—то неизвестным образом высвобождается силой, которая активирует паттерн мозга; и что благодаря неизвестному свойству этих паттернов мозга каждый стимул вызывает такое изменение, что следующий стимул того же рода проходит с большей легкостью.

Каждое отдельное двигательное действие, по-видимому, имеет свой собственный механизм — паттерн мозга, — который активируется только одним рецептором, и этим рецептором только тогда, когда применяется физическая сила определенной интенсивности и скорости движения. Это верно как в отношении видимых контактов, воздействующих на ноцицепторы, так и в отношении невидимых контактов с помощью тех неосознаваемых сил, которые воздействуют на рецепторы расстояния. Например, каждое изменение скорости производящих свет эфирных волн вызывает специфическую реакцию в мозге. Для одной скорости эфирных волн реакцией является восприятие синего цвета; для другой - желтого; для третьей - фиолетового. Изменения скорости воздушных волн вызывают специфический отклик в паттернах мозга, настроенных на получение впечатлений через слуховые нервы, и поэтому мы различаем высоту звука. Если мы сможем осознать бесконечную тонкость механизмов, приспособленных к этим бесконечно малым изменениям скорости и интенсивности невидимых и неосознаваемых стимулов, будет нетрудно представить вариации паттернов мозга, которые делают возможными специфические реакции на более грубые контакты с видимой средой.

Каждый паттерн мозга приспособлен только для одного типа движения, и поэтому специфические стимулы бесчисленных рецепторов воздействуют каждый только на свой собственный паттерн мозга. Кроме того, каждый паттерн мозга может реагировать на применяемые стимулы только в определенных пределах. Слишком яркий свет ослепляет; слишком громкий звук оглушает. Ни один механизм не приспособлен для распространения световых волн выше или ниже определенной скорости, хотя этот диапазон варьируется у разных особей и у разных видов в зависимости от подготовки особи и потребностей вида.

Мы уже упоминали тот факт, что не существует рецептивного механизма, приспособленного к раздражителям от *рентгеновского* излучения, от высокоскоростной пули, от электричества. Точно так же в природе существуют бесчисленные силы, которые не могут вызвать в человеке никакой адаптивной реакции, поскольку у человека не существует паттернов мозга, настроенных на их волны, как в случае с определенными эфирными и радиоактивными силами.

На этой механистической основе эмоции могут быть объяснены как активация всего двигательного механизма борьбы, бегства, совокупления. Вид врага стимулирует в мозге паттерны, сформированные предыдущим опытом общения индивида с этим врагом, а также опытом расы всякий раз, когда приходилось встречаться с врагом и побеждать его. Каждый из этих многочисленных паттернов мозга, в свою очередь, активирует ту часть тела, через которую проходит путь его собственной адаптивной реакции, — те части, которые включают специальные энергетизирующие или активирующие органы. Лабораторные эксперименты показывают, что у животного, сильно движимого эмоциями, можно наблюдать следующие изменения: (1) Мобилизация энергодающего соединения в клетках мозга, о чем свидетельствует первичное увеличение содержания вещества Ниссля, а затем исчезновение этого вещества и ухудшение состояния клеток (фиг. 5 и 13); (2) повышенный выброс адреналина (Саппон), секреции щитовидной железы, гликогена и увеличение способности к окислению в мышцах; (3) ускоренное кровообращение и дыхание при повышении температуры тела; (4) измененный метаболизм. Все это является адаптацией для повышения двигательной эффективности механизма. Кроме того, мы обнаруживаем угнетение функций каждого органа и ткани, которые потребляют энергию, но не вносят непосредственного вклада в двигательную эффективность. Во рту становится сухо; выделение секрета желудка и поджелудочной железы уменьшается или полностью подавляется; перистальтика прекращается. Очевидная цель всех этих активаций и торможений - направить каждый атом энергии на мышцы, которые проводят защиту или атаку.

Влияние филогенетического опыта настолько сильно, что, хотя враг сегодня может и не подвергнуться реальной физической атаке, все же палуба как бы расчищена для действий, оружие приведено в готовность, в результате чего тело потрясено и истощено. Тип эмоции четко определяется активацией мышц, которые были бы задействованы, если бы было выполнено соответствующее физическое действие. В гневе зубы стиснуты, кулаки сжаты, поза напряжена; в страхе мышцы сжимаются, суставы дрожат, и механизм бега приводится в действие для бегства; в сексуальном возбуждении мимика столь же очевидна. Таким образом, эмоции являются подготовкой к филогенетической деятельности. Если деятельность завершена, расходуется топливо — гликоген - и активирующие выделения щитовидной железы, надпочечников, гипофиза. При активации без действия эти продукты должны выводиться как отходы жизнедеятельности, и поэтому на органы выведения оказывается большая нагрузка. Очевидно, что тело, испытывающее эмоцию, может быть очищено активными мышечными

упражнениями, но субъект эмоции при этом настолько сильно интегрирован, что ему трудно заниматься отвлекающими, проясняющими усилиями. Человек в гневе не хочет, чтобы его спасали от пагубных последствий его собственных эмоций; он хочет только сражаться; человек в страхе хочет только убежать; человек в состоянии сексуального возбуждения хочет только обладания.

Все второстепенные эмоции — беспокойство, ревность, зависть, горе, разочарование, ожидание - все это воздействует на организм подобным образом, последствия зависят от интенсивности эмоции и ее продолжительности. Таким образом, хроническое эмоциональное возбуждение может привести к переутомлению мозга и может вызвать сердечно-сосудистые заболевания, несварение желудка, базедову болезнь, диабет и даже безумие.

Воздействие эмоций на механизм тела можно сравнить с воздействием, оказываемым на механизм автомобиля, если его двигатели продолжают работать на полной скорости, пока машина неподвижна. Вся машина будет встряхнута и ослаблена, аккумуляторы и наиболее слабые детали будут повреждены первыми, а срок службы автомобиля, соответственно, будет ограничен.

Мы показали, что механизм воздействия различных рецепторов на организм зависит от реакции мозга на полученные стимулы. Что это за сила реакции со стороны мозга, кроме СОЗНАНИЯ? Если это так, то сознание само по себе является реакцией на окружающую среду, и ее интенсивность должна варьироваться в зависимости от состояния мозга и раздражителей окружающей среды. Если клетки мозга находятся в состоянии наивысшей эффективности, если их энергия не была израсходована, тогда сознание находится на пике; если мозг утомлен, то есть, если энергия, запасенная в клетках, в какой-либо степени исчерпана, тогда интенсивность сознания уменьшается. Таким образом, уровни сознания варьируются от уровня, поддерживаемого клетками в состоянии полной бодрости на протяжении стадий переутомления до сна, до более глубокой бессознательности, обеспечиваемой введением ингаляционных анестетиков, до той полной бессознательности к окружающей среде, которая обеспечивается блокированием поступления в мозг всех впечатлений как от дистанционных, так и от контактных рецепторов, использованием как местных, так и ингаляционных анестетиков — состояния аноци-ассоциации (рис. 14).

Животные и человек могут быть настолько истощены, что находятся лишь в полубессознательном состоянии. В то время как мозг, совершенно освеженный долгим сном, не может немедленно снова заснуть, истощенный мозг и освеженный мозг, подвергнутые одинаковым стимулам, поднимутся на неодинаковую высоту сознания. Природа физической основы сознания изучалась в экспериментах на кроликах, которых держали бодрствующими от ста до ста девяти часов. К концу этого времени они были в состоянии крайнего истощения и казались в полубессознательном состоянии. Если бы бодрствование продолжалось еще дольше, это состояние полубессознательности неуклонно менялось бы, пока не достигло кульминации в постоянной бессознательности перед смертью. Исследование клеток головного мозга этих животных показало физические изменения, идентичные изменениям, вызванным истощением по другим причинам, таким как длительная физическая нагрузка или эмоциональное перенапряжение (рис. 45 и 46). После ста часов бодрствования кроликам был предоставлен длительный период сна. Все клетки мозга были восстановлены, за исключением тех, которые находились в состоянии полного истощения. Один сеанс сна помог восстановить

некоторые клетки, но те, которые претерпели экстремальные изменения, требовали длительного отдыха. Эти эксперименты дают нам определенную физическую основу для объяснения затрат организма на поддержание сознательного состояния. Мы утверждали, что изменения в клетках мозга, вызываемые длительным сознанием, идентичны изменениям, вызываемым физическими нагрузками и эмоциональным напряжением. Таким образом, отдых и особенно сон необходимы для восстановления физического состояния клеток мозга, которые были повреждены, а поскольку клетки мозга составляют центральную батарею механизма организма, их восстановление необходимо для поддержания нормальной жизнедеятельности.

На обычном языке под сознанием мы подразумеваем деятельность той части мозга, в которой находится ассоциативная память, но пока ассоциативная память приостановлена, деятельность мозга в целом ни в коем случае не приостановлена; дыхательный и кровеносный центры активны, как и те центры, которые поддерживают мышечный тонус. Об этом свидетельствует мышечная реакция на внешние раздражители, производимая нормальным человеком во сне; случайная активация двигательных паттернов, которые могут прорываться в сознание, вызывая сновидения; и, наконец, реакции двигательного механизма на травмирующие стимулы при операции на пациенте только под ингаляционным наркозом.

Отсутствуют прямые доказательства механистического действия многих жизненных явлений, но они являются определенными и окончательными в отношении роли, которую клетки мозга играют в поддержании сознания; того факта, что степень сознания и умственная эффективность зависят от физического состояния клеток мозга; и, наконец, что эффективность может быть восстановлена сном, при условии, что истощение клеток не зашло слишком далеко. Таким образом, в этом величайшем явлении жизни механистическая теория находится в гармонии с фактами.

Возможно, нет более убедительного доказательства нашего тезиса о том, что тело — это механизм, разработанный и приспособленный к своим целям окружающей средой, чем изучение этого самого постоянного проявления сознания - боли.

Как и другие явления жизни, боль, несомненно, возникла с определенной целью — несомненно, на благо человека. Подобно страху и беспокойству, она часто причиняет вред. Какова же тогда может быть его цель?

Мы постулируем, что боль является результатом стимуляции контактных рецепторов с целью обеспечения защитной мышечной активности. Этот постулат применим ко всем видам боли, независимо от их причины — будь то физическая травма, гнойная инфекция, непроходимость внутренних органов, роды и т.д.

Все формы боли связаны с мышечным действием, и, как и при любой другой стимуляции рецепторов, каждый вид боли специфичен для вызывающих раздражителей. Ребенок засовывает руку в огонь; возникает боль от физической травмы и вызывается соответствующая мышечная реакция. При длительном давлении на некоторые части тела может возникнуть анемия этих частей с соответствующим дискомфортом или болью, требующими мышечных усилий для облегчения. Когда солнечные лучи попадают непосредственно на сетчатку, легкая боль вызывает немедленное защитное действие, точно так же происходит опорожнение кишечника и мочевого пузыря в норме, а при преодолении обструкции этих путей дискомфорт или боль вынуждают выполнять необходимые мышечные действия. Такой взгляд на боль как на

стимуляцию двигательных действий объясняет, почему только определенные типы инфекции связаны с болью; а именно, те типы, при которых инфекция может распространяться при мышечных действиях, или те, при которых фиксация частей тела за счет продолжающейся мышечной ригидности является преимуществом. В качестве еще одного замечательного доказательства чудесной адаптации механизма организма к изменяющимся условиям окружающей среды мы обнаруживаем, что точно так же, как ноцицепторы были имплантированы только в те части тела, которые подвергались ночным контактам, так и тип инфекции, вызывающий мышечную активность в одной части тела, может не вызывать ничего, когда поражает другую.

Этот постулат дает нам ключ к мышечно-болевым явлениям перитонита, плеврита, цистита, холецистита и т.д., а также к мышечно-болевым явлениям при закупорке внутренних полостей. Если боль является частью мышечной реакции и возникает только в результате стимуляции контактных рецепторов физической травмой, инфекцией, анемией или непроходимостью, мы вполне можем поинтересоваться, в какой части нервного механизма возникает феномен боли. Это нервное окончание, нервный ствол или мозг? То есть связана ли боль с физическим контактом с нервным окончанием, или с физическим актом передачи по нервному стволу, или с изменением вещества клеток мозга, посредством которого высвобождается энергия, производящая мотор?

Мы постулируем, что боль связана с выбросом энергии из клеток мозга. Если это верно, то если бы каждый ноцицептор в организме был одинаково стимулирован таким образом, чтобы все стимулы достигали клеток мозга одновременно, тогда клетки оказались бы в равновесии и никакого двигательного акта не совершалось бы. Но если бы все болевые нервные рецепторы, кроме одного, были одинаково стимулированы, и этот был бы более сильно стимулирован, чем остальные, тогда этот получил бы контроль над конечным общим путем — вызвал бы мышечное действие и ощущение боли.

Хорошо известно, что когда большая боль или стимул вступают в конкуренцию с меньшим, меньший из них оказывается подавленным. Этим фактом пользуется школьник, когда посвящает новичка в тайну безболезненного выдергивания волос. Одновременное, но сильное применение ботинка к жертве с завязанными глазами приводит к полному, но исключительному овладению конечным общим путем, и волосы безболезненно выщипываются в результате победы стимуляции ботинком над вытягиванием волос в борьбе за конечный общий путь.

Лица, пережившие внезапное полное воздействие перегретого пара или чьи тела были объаты пламенем, свидетельствуют, что они не чувствовали боли. Поскольку это отсутствие боли может быть связано с тем фактом, что эмоция страха прошла последний общий путь, исключив все другие раздражители, мы пытаемся экспериментально обнаружить эффекты одновременной болевой стимуляции всех частей тела. Уже имеющиеся данные и проводимые в настоящее время эксперименты, в ходе которых анестезированных животных подвергают мощным раздражителям, применяемым только к определенным частям тела или одновременно ко всем частям тела, заставляют нас полагать, что в первом случае клетки мозга становятся возбужденными или гиперхроматическими, в то время как во втором случае изменений в клетках мозга не происходит. Мы считаем, что наши эксперименты докажут, что равная и одновременная стимуляция всех частей тела приводит клетки мозга в состояние равновесия. Тогда наша теория боли будет хорошо подтверждена не только обычными наблюдениями, но и

экспериментальными доказательствами, и, таким образом, механистический взгляд окажется в полной гармонии с другой важной реакцией.

Мы утверждали, что когда несколько контактных стимулов действуют одновременно, самый сильный стимул овладевает конечным общим путем — путем действия. Однако, когда стимулы дистанционных рецепторов конкурируют со стимулами контактных рецепторов, стимулы контактных рецепторов часто обеспечивают общий путь, не потому, что они сильнее или важнее, а потому, что они являются непосредственными и неотложными. Однако во многих случаях стимулы рецепторов расстояния сильны, имеют преимущество в виде пониженного порога и, следовательно, успешно конкурируют с непосредственными и присутствующими стимулами контактных рецепторов. В таких случаях мы сталкиваемся с интересным феноменом физической травмы без последующей боли или мышечной реакции. Стимулы, определяющие дистанцию, которые, таким образом, могут одерживать победу даже над мощными стимулами, определяющими контакт, - это те, которые вызывают сильные эмоции, такие как сильный гнев во время драки; сильный страх во время сражения; сильное сексуальное возбуждение. Доктор Ливингстон засвидетельствовал, что он совершенно не осознавал боли во время борьбы со львом; хотя он был раздираем зубами и когтями, его страх пересилил все остальные впечатления. Часто повторяющейся стимуляцией дервиш обеспечивает низкий порог для эмоций, вызванных мыслью о Боге или дьяволе, и его эмоциональное возбуждение усиливается присутствием других людей, подвергающихся той же стимуляции; таким образом, эмоции обеспечивают конечный общий путь, и он не осознает боли, когда хлещет, режет и ушибает свое тело. Феномен истерии может быть объяснен на этой основе, как и неосознанность происходящих событий у человека в разгар великого и всепоглощающего горя. Благодаря постоянной практике ученик может обеспечить окончательный общий путь для таких впечатлений, которые получаются от стимулов, предлагаемых предметом его изучения, и поэтому он не будет обращать внимания на свое окружение. Концентрация - это всего лишь другое название конечного общего пути, обеспечиваемого повторением и суммированием определенных стимулов.

Если наши предпосылки верны, то мы можем признать в человеке отсутствие воли, эго, возможности для спонтанных действий, поскольку каждое действие должно быть реакцией на стимулы контактных или дистанционных рецепторов или на их воспоминание через ассоциативную память. Память пробуждается символами, которые представляют любой из объектов или сил, связанных с воспоминаемым действием. Произносимые и написанные слова, картинки, звуки могут стимулировать мозговые паттерны, сформированные предыдущей стимуляцией рецепторов расстояния; в то время как прикосновение, боль, температура, давление могут вызывать в памяти предыдущие стимулы контактных рецепторов. Память частично зависит от адекватности символа и частично от состояния порога. Если человек когда-либо подвергался нападению змеи, порог для любого символа, который мог бы напомнить об этом нападении, был бы низким; более позднее воспоминание обо всем, что связано с укусом или его результатами, вызвало бы в памяти повторение всей сцены, в то время как даже безобидные змеи впоследствии были бы встречены с содроганием. С другой стороны, у ребенка низок порог желания обладать любым новым и незнакомым предметом; следовательно, у ребенка, для которого змея - просто необычный и увлекательный объект, пробуждается только любопытство и желание обладать новой игрушкой.

Если мы должны приписать человеку обладание руководящим атрибутом, которым не обладают другие части животного мира, где мы должны провести пограничную линию и сказать: "здесь проявляется эго- воля—разум"? В конце концов, каким свойством обладает человек, которым в конечном счете не обладают ни низшие животные, ни даже растительные создания? Начиная с амебы и далее, на всех стадиях существования животных, каждое действие является всего лишь реакцией на адекватный стимул; и в результате адекватных стимулов был сделан каждый шаг к более высоким и запутанным механизмам, которые играют более высокие и запутанные роли в великой схеме природы.

Венерианская мухоловка реагирует на столь же деликатный стимул, как и любой из контактных рецепторов животных, и двигательная активность, возникающая в результате этого стимула, столь же сложна. На прикосновение, похожее на прикосновение насекомого, растение реагирует; на грубый контакт реакции нет; то есть двигательный механизм растения настроен только на такие раздражители, которые имитируют контакт с теми насекомыми, которые составляют его рацион. Она ловит мух, поедает и переваривает их, а затем выбрасывает отходы (рис. 47). Амеба делает не меньше. Лягушка больше ничего не делает, за исключением того, что на ее месте в творении требуется еще несколько реакций для ее существования и размножения ее вида. Человек больше ничего не делает, за исключением того, что в многообразных отношениях человека существуют бесчисленные стимулы, для адекватного удовлетворения которых были разработаны бесчисленные механизмы. Моторный механизм мухоловки идеально приспособлен к своему назначению. Двигательный механизм человека приспособлен к своему разнообразному использованию, и по мере того, как его окружают новые воздействия окружающей среды, мы должны верить, что будут развиваться новые приспособления этого механизма к новым условиям.

Разве эта концепция деятельности человека не является бесконечно более удивительной и бесконечно более понятной, чем концепция о том, что его деятельность может быть объяснена существованием неизвестной, невообразимой и неосязаемой силы, называемой "разумом" или "душой"?

Мы уже показали, как нервный механизм настолько хорошо приспособлен к бесчисленным стимулам окружающей среды, что может точно передавать и различать бесконечные колебания скорости эфирных волн, производящих свет, и воздушных волн, производящих звук. Каждая частота вибрации приводит в действие только тот механизм, который был настроен на нее. С поразительной точностью световые и звуковые волны получают доступ к нервной ткани и, наконец, интерпретируются в терминах двигательных реакций, каждая из которых определяется паттерном мозга, настроенным на эту конкретную скорость и интенсивность. Таким образом, стимулы и результирующие действия, умноженные на общее количество двигательных паттернов в мозге человека, дают нам общую сумму его жизнедеятельности — они составляют его жизнь.

Как в эволюционной истории постоянство адаптации механизма организма зависит от его ценности для сохранения жизни индивида и от его способности повышать ценность индивида для расы, так и о важности и истинности этих постулатов и теорий вполне можно судить на той же основе.

Фундаментальными инстинктами всей живой материи являются самосохранение и продолжение рода. Инстинкт самосохранения заставляет растение отворачиваться от холодных

и разрушительных ветров к животворящему солнцу; инертную мидию прятаться в свою раковину; насекомое улетать; животное бороться или спасаться бегством; а человека добывать пищу, чтобы противостоять голодной смерти, укрываться и обеспечивать себя одеждой, чтобы избежать опасностей чрезмерного холода и жары, бороться со смертью от болезней, обращаясь за медицинской помощью, избегать уничтожения человеком или животным путем в борьбе или бегстве. Инстинкт продолжения рода побуждает грубого человека грубыми методами, а культурного - более утонченными, устранять со своего пути сексуальных соперников, чтобы его собственная жизнь могла быть продолжена через потомство. Жизнь вида дополнительно обеспечивается защитными действиями, оказываемыми по отношению к детенышам взрослыми особями вида. Как только младший отпрыск становится способным успешно вести свою собственную борьбу с окружающей средой, в родителе больше нет необходимости, и, следовательно, родитель вступает в стадию дезинтеграции. Средняя продолжительность жизни у любого вида равна сумме лет незрелости, плюс лет женской фертильности, плюс подросткового возраста потомства.

Стимулы, возникающие в результате этих двух доминирующих инстинктов, в настоящее время настолько сильны по сравнению со всеми другими стимулами окружающей среды, что простое обладание адекватным знанием разрушительных последствий определенных действий по сравнению со спасительными эффектами других (при прочих равных условиях) приведет индивида к выбору правильного — самосохраняющего и видосберегающего курса действий вместо неправильного - саморазрушающего и видоразрушающего курса действий.

Распространение знаний о далеко идущих пагубных последствиях длительного эмоционального напряжения, переутомления и беспокойства автоматически повысит чувствительность человека к разрушительным активирующим стимулам, вызывающим сильные эмоции, и заставит его избегать опасного напряжения любого рода. Таким образом, защищенный таким образом индивид поднимется на уровень уравновешенности и эффективности, намного превосходящий уровень его неконтролируемых собратьев, и на столько же возрастут его работоспособность, здоровье и счастье.

Полное принятие этой теории не может не вызвать у тех, в чьих руках находится благополучие молодежи, непреодолимого желания окружать детей только теми стимулами окружающей среды, которые будут способствовать их наивысшему конечному благополучию.

Стимулирующая сила традиции такова, что многие, получившие образование в соответствии с принципами традиционных верований, будут выступать против этих гипотез — возможно, даже яростно. Так они выступали против них; так они выступали против Дарвина; так они выступали против всех новых и, по-видимому, революционных доктрин. Однако сами эти люди самими своими действиями доказывают эффективность жизненных принципов, которые мы провозгласили. Что такое все движение за социальное обеспечение, как не признание муниципалитетами, советами по образованию и религиозными организациями того факта, что будущее благополучие расы зависит от предоставления молодежи действенных экологических стимулов?

Сейчас, как и во времена Дарвина, многие считают, что человек лишен своего высокого положения из-за концепции, что он не является разумным, волевым существом, результатом особого сотворения. Но действительно, можно задаться вопросом, какая концепция происхождения человека может быть более удивительной или более вдохновляющей, чем вера

в то, что он медленно эволюционировал на протяжении веков и что все создания принимали участие в его развитии; что каждая форма жизни вносила и продолжает вносить свой вклад в его нынешнее благополучие и в его будущее продвижение.

Перепросмотр

Психология, наука о человеческой душе и ее взаимоотношениях, согласно механистической теории жизни, должна получить новое определение. Это становится наукой о деятельности человека, определяемой факторами окружающей среды в его филогенезе и онтогенезе.

На этом основании мы постулируем, что на протяжении всей истории расы ничего не было утрачено, но что каждый опыт расы и индивидуума был сохранен для руководства индивидуумом и расой; что для достижения этой цели на протяжении веков развивался нервный механизм такой бесконечной тонкости и точности, что каким-то неизвестным образом он может постоянно регистрировать в себе каждое впечатление, полученное в филогенетическом и онтогенетическом опыте индивидуума; что каждый из этих нервных механизмов или паттернов мозга имеет свою собственную связь с внешним миром и что каждый настроен на получение впечатлений. только одного рода, как в аппарате беспроводного телеграфирования, каждый прибор может принимать и интерпретировать волны только определенной интенсивности; что мысль, воля, эго, личность, восприятие, воображение, разум, эмоции, выбор, память должны интерпретироваться в терминах этих паттернов мозга; что эти так называемые явления человеческой жизни зависят от стимулов, которые могут обеспечить конечный общий путь, который, в свою очередь, определяется частотой и силой стимулов окружающей среды прошлого и настоящего.

Наконец, что касается происхождения и конечной цели жизни, мы довольствуемся утверждением, что они неизвестны, возможно, непознаваемы. Мы знаем только, что живая материя, как и неживая материя, имеет свое собственное место в космических процессах; что гигантские силы, которые действовали, чтобы создать мир, на котором могла существовать жизнь, в логической последовательности, когда пришло время, развили жизнь; и, наконец, что эти космические силы все еще активны, хотя никто не может сказать, какие миры и какие расы могут быть результатом их грядущей деятельности.

МЕХАНИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ БОЛЕЗНИ[*]

[*] Ораторское искусство в хирургии. Произнесено на 147-м ежегодном собрании Медицинского общества Нью-Джерси в Спринг-Лейк, штат Нью-Джерси, 11 июня 1913г.

В этом обращении абзацы, взятые из предыдущей статьи "Механистический взгляд на психологию", были опущены, переиздаются только те части, в которых предпосылки применялись при обсуждении определенных медицинских, а не психологических проблем.

Человеческое тело - это сложный механизм, оборудованный, во-первых, для такого конфликта с окружающей средой, который будет способствовать сохранению индивида, и, во-вторых, для продолжения рода, причем обе эти функции, при наиболее эффективном выполнении, способствуют построению и совершенствованию расы. Со дня открытия Харвеем кровообращения и по сей день человеческое тело постоянно сравнивают с машиной, но время аналогий и сравнений прошло. Я постулирую, что тело само по себе является механизмом,

реагирующим каждой своей частью на адекватные стимулы, подаваемые ему извне средой настоящего и изнутри средой прошлого, память о которых хранится в центральном аккумуляторе механизма — мозге. * * * * *

Если бы полная история вида и особи могла быть известна во всех деталях, тогда можно было бы предсказать каждую деталь поведения этой особи в отношении здоровья и болезней. Реакция на окружающую среду является основой поведения, моральных стандартов, манер и условностей, работы и игр, любви и ненависти, защиты и убийства, управления и того, чтобы быть управляемым, фактически, всех реакций между людьми - всей сети жизни. Как заявил Шеррингтон, "Окружающая среда управляет мозгом, мозг управляет различными органами тела", и мы считаем, что здесь мы находим ключ к механистической интерпретации всех процессов в организме.

Исходя из этого, мы можем видеть, что жизнедеятельность зависит от способности частей механизма тела адекватно реагировать на адекватную стимуляцию. Этот постулат применим не только к раздражителям от видимых сил, но и к тем, которые возникают при вторжении микроорганизмов, вызывающих пиогенные или непиогенные инфекции. В случае опасного нападения видимых или невидимых врагов мозг через нервы и все части двигательного механизма встречает атаку попытками адаптации. Выздоровление, инвалидизация и смерть зависят от степени успеха, с которым встречают атакующих или вторгающихся врагов. Таким образом, вопросы, касающиеся болезни, становятся вопросами адаптации, и возможно, что при изучении в свете этой концепции может быть найден ключ ко многим до сих пор нерешенным физическим проблемам.

Возможно, нет более убедительного доказательства нашего тезиса, чем изучение этого вездесущего феномена — боли. В какой бы части тела и по какой бы очевидной причине ни возникала боль, мы обнаруживаем, что она неизменно является стимуляцией двигательной активности, конечной целью которой является защита. Таким образом, мышечная активность, возникающая в результате боли, защищает нас от жары и холода; от слишком яркого света; от местной анемии, вызванной длительным давлением на любую часть тела. Точно так же боль большей или меньшей интенсивности вызывает необходимое опорожнение беременной матки и опорожнение кишечника и мочевого пузыря.

Следует отметить, что в каждом случае мышечная активность, возникающая в результате боли, специфична по своему типу, распределению и интенсивности, причем эта специфика характерна не только для боли, которая является результатом внешней стимуляции, но и для боли, связанной с определенными типами инфекции.

Однако боль - не единственный симптом проникновения в организм гноеродных или паразитарных организмов. Лихорадка неизменно и часто озноб сопровождают течение инфекций. Могут ли эти явления также быть объяснены как адаптация двигательного механизма к благу индивида?

Поскольку явления озноба и лихорадки наиболее ярко проявляются при малярии, давайте изучим ход событий при этой болезни. Известно, что малярийный паразит развивается в красных кровяных тельцах и что озноб и лихорадка появляются, когда цикл развития паразита завершен и взрослые особи готовы вырваться из кровяных телец плазмы крови. Басс из Нового Орлеана доказал, что благоприятная температура для роста малярийного организма составляет

98°0, и что при 102°0 взрослые организмы погибают, хотя последняя температура не смертельна для спор. Взрослая жизнь малярийного паразита начинается после его попадания в плазму крови, и именно там организм наиболее восприимчив к высокой температуре. Следовательно, мы должны сделать вывод, что лихорадка - это приспособление со стороны хозяина к уничтожению врага.

Какую же защитную роль в таком случае может играть озноб? Озноб состоит из прерывистых сокращений всех внешних мышц тела. Эта активность приводит к повышению температуры тела и анемии поверхностных частей тела, так что меньше тепла может быть потеряно в результате излучения. Таким образом, внешние части тела вносят значительный вклад в выработку благотворной и спасительной лихорадки.

Следует помнить, что эта способность к адаптации присуща не только человеку, но и является качеством, общим для всех живых существ. В то время как человеческий организм приспособлялся к самозащите, вызывая лихорадочную реакцию, посредством которой уничтожались вторгшиеся организмы, захватчики со своей стороны приспособлялись к борьбе за жизнь внутри организма хозяина. Таким образом, в этих смертельных конфликтах между захватчиками и хозяевами исход часто вызывает сомнения, и иногда один, а иногда и другой выходят победителями.

Мы должны полагать, что аналогичная адаптивная реакция существует при всех паразитарных инфекциях — циклы варьируются в зависимости от стадий развития захватчиков. Если бактерии развиваются непрерывно, лихорадка постоянная, а не перемежающаяся, поскольку постоянно присутствует адекватный стимул.

Бактериология научила нас, что как тепло, так и холод смертельны для патогенных инфекций; по этой причине может помочь любой из явно противоречивых методов лечения, *т. е.* Либо горячие, либо холодные аппликации. Однако следует иметь в виду, что нам приходится иметь дело не только со взрослыми организмами, но и со спорами. Применение холода может препятствовать развитию спор, в то время как тепло может способствовать их развитию, и, следовательно, течение болезни может варьироваться в зависимости от выбранного нами метода лечения.

С этой точки зрения мы можем понять перемежающуюся температуру у пациента, выздоравливающего после тяжелой инфекции, такой как перитонит, пилефлебит, множественный абсцесс печени и т.д. В этих условиях могут наступить дни нормальной температуры, за которыми последует резкое повышение, которое продлится несколько дней — за этим, в свою очередь, последует еще одно понижение. Этот цикл может повторяться несколько раз, и, согласно нашей гипотезе, мы можем полагать, что он вызван последовательным развитием до зрелости спор разного возраста.

Если эти помещения надежны, разумность снижения температуры в случае заражения вполне может быть поставлена под сомнение.

На этой механистической основе эмоции также могут быть объяснены как активация всего двигательного механизма борьбы, бегства, совокупления. * * * * *

Таким образом, эмоции являются подготовкой к филогенетической деятельности (рис. 48). Если бы деятельность была доведена до конца, топливо - гликоген - и активирующие выделения

щитовидной железы, надпочечников, гипофиза были бы израсходованы. При активации без действия эти продукты должны выводиться как отходы жизнедеятельности, и поэтому на органы выведения оказывается большая нагрузка. Очевидно, что тело, испытывающее эмоцию, может быть очищено активными мышечными упражнениями, но субъект эмоции при этом настолько сильно интегрирован, что ему трудно заниматься отвлекающими, проясняющими усилиями. * *

Итак, как мы уже указывали, определенные вредные эффекты возникают, когда механизм организма активируется без какого-либо результирующего действия. Например, повышается выработка адреналина, и, как следствие, у лиц, подвергшихся длительному эмоциональному напряжению, могут возникнуть атеросклероз и сердечно-сосудистые заболевания, поскольку было доказано, что длительный прием адреналина вызовет эти состояния. Мы утверждали, что эмоции вызывают повышенную выработку гликогена. Гликоген - это шаг к диабету, и, следовательно, это заболевание также склонно проявляться у людей, находящихся в состоянии эмоционального напряжения. Это наиболее распространено среди тех рас, которые особенно эмоциональны по характеру, поэтому мы не удивлены, обнаружив, что это особенно распространено среди евреев. Этот конкретный результат длительных эмоций настолько распространен, что кто-то сказал: "Когда акции в Нью-Йорке падают, диабет растет". Нефрит также может быть результатом эмоционального стресса из-за нагрузки, оказываемой на почки неиспользованными активирующими веществами. Усиленная сердечная деятельность и присутствие этих активирующих выделений могут вызвать миокардит и дегенерацию сердца. Хромота также может быть результатом нарушения кровообращения.

Эмоции могут вызвать угнетение пищеварительной секреции и перистальтики кишечника. Это означает, что процессы пищеварения приостанавливаются, что приводит к гниению и аутоинтоксикации и что, таким образом, еще большая нагрузка оказывается на органы выделения. Кто не наблюдал в себе и в других людях, находящихся под влиянием страха, гнева, ревности или горя, что процессы пищеварения и общее самочувствие быстро и существенно изменяются; в то время как по мере возвращения спокойствия, умиротворенности и счастья физическое состояние соответственно улучшается?

Стоматологи свидетельствуют, что в результате продолжающихся сильных эмоций меняется характер слюны, развивается пиорея и зубы быстро разрушаются. Каждый знает, что сильные эмоции могут привести к выпадению волос и преждевременной седине.

Что касается самого важного органа из всех - мозга, — то каждый осознает снижение его эффективности при эмоциональном напряжении, и лабораторные исследования показывают, что дефицит объясняется фактическим разрушением клеток; поэтому человек, который изо дня в день испытывает сильное эмоциональное напряжение, обнаруживает, что медленно теряет силы — особенно это отмечают его друзья. При суммировании стимулов его порог снижается до тех пор, пока стимулы, которые при нормальных условиях не оказали бы никакого эффекта, не вызовут чрезмерных реакций. "Кузнечик становится обузой", а для восстановления необходим длительный отдых и смена условий окружающей среды.

Если при длительном эмоциональном напряжении мозг истощается; если количество "низкоэффективных" клеток увеличивается, движущая сила мозга соответственно уменьшается, и поэтому различные органы тела могут не успевать из-за самой неэффективности мозга производить в них принудительную активность. С другой стороны, если мозг остается активным,

почки могут выдержать нагрузку и выйти из строя; если почки не выходят из строя, кровеносные сосуды могут затвердеть; если кровеносные сосуды не затронуты, щитовидная железа может стать гиперпластичной и вызвать базедову болезнь; если щитовидная железа не работает, может развиться диабет; в то время как если железистый состав механизма может успешно переносить нагрузку во всех своих частях, тогда индивидуум сломит своих конкурентов, и их механизмы пострадают в борьбе.

Всю эту череду пагубных последствий активации организма без каких-либо действий лучше всего наблюдать и изучать при этом самом эмоциональном из заболеваний — экзофтальмическом зобе. При этом заболевании постоянно стимулируемые рецепторы дистанции вытесняют контактные рецепторы с общего пути и приводят двигательный механизм к его собственному разрушению, и пациент имеет вид человека, охваченного большим ужасом, или бегуна, приближающегося к концу марафонского забега (рис. 16 и с 48 по 54).

Экзофтальмический зоб может возникнуть в результате длительного эмоционального или умственного стресса в тех случаях, когда основная нагрузка ложится на щитовидную железу. Как адреналин повышает кровяное давление, так и секреция щитовидной железы увеличивает мозговую активность, а повышенная мозговая активность, в свою очередь, вызывает повышенную активацию двигательного механизма в целом.

Мы знаем, что дефицит секреции щитовидной железы подавляет сексуальные эмоции и зачатие, приводит к глупости и инертности; снижает жизненный тонус. С другой стороны, чрезмерная секреция щитовидной железы запускает весь механизм на максимальной скорости; эмоции усиливаются; кожа становится мягкой и влажной, глаза блестят и пристально смотрят; конечности дрожат; сердце громко бьется, и часто видны его пульсации; дыхание учащенное; стимуляция механизма страха заставляет глаза выпучиваться (рис. 16); температура повышается при каждой незначительной провокации и может достигать невероятной высоты даже в 110°0. Со временем весь организм разрушается — буквально поглощается — концентрацией динамической энергии. Интересно отметить, что у этих пациентов эмоции полностью овладевают конечным общим путем; они дикие и бредят, но никогда не испытывают боли.

Все болезни, вызванные чрезмерной двигательной активностью, можно назвать кинетическими болезнями. На условия жизни, которые их вызывают, человек реагирует по-разному. Его вступление-

{illust. подпись = РИС. 51.—ГОНКА ПО ПЕРЕСЕЧЕННОЙ МЕСТНОСТИ. Победитель шестимильной гонки по пересеченной местности демонстрирует типичное выражение истощения. (Авторские права принадлежат компании "Андервуд энд Андервуд", Нью-Йорк) вносит спокойное разнообразие в свою жизнь, занимаясь охотой и рыбной ловлей; играя в гольф и теннис; занимаясь верховой ездой; развивая хобби, которые приносят пользу. переключите поток его мыслей{illust. подпись = Рис. 52.—{А, В и С} от всепоглощающего стресса и перенапряжения его деловой или профессиональной жизни. Все эти развлечения являются рациональными попытками снять напряжение с помощью реакций самосохранения. По той же причине человек пытается снять напряжение раздора со своими братьями с помощью союзов, трестов, корпораций. Однако, несмотря на все усилия, многие конституции по-прежнему ежедневно нарушаются в ожесточенных конфликтах конкуренции. Мы знаем, как часто перегруженный человек пытается свести к минимуму активность своего двигательного

механизма с помощью средств, снижающих мозговую активность, таких как алкоголь, табак и различные наркотики. Иногда также какой-нибудь человек, который не может найти передышки от своей собственной неутомимой энергии, ищет облегчения в забвении, совершая самоубийство.

К счастью, два фундаментальных инстинкта — самосохранение и продолжение рода — действуют мощно, предотвращая этот последний фатальный результат, и вместо этого измученный индивид ищет у других помощи, которой не хватает ему самому. Он может обратиться к священнику, который ищет и часто обеспечивает окончательный общий путь для веры во всевластное Провидение, веры, которая во многих неопровержимых примерах оказалась достаточной, чтобы сдвинуть горы меньших стимулов; или он обращается к врачу, который слишком часто рассматривает только конечный результат гиперактивности. Врач, который принимает теорию кинетических заболеваний, однако, не только исправит, насколько это возможно, повреждения, вызванные неупорядоченной и вынужденной деятельностью, но и путем убедительного внушения обеспечит окончательный общий путь для правильного поведения, то есть для самосохраняющего курса действий в противоположность неправильному поведению — саморазрушающему курсу действий в отношении вида.

Настойчиво разъясняя своему пациенту знания о далеко идущих последствиях длительного эмоционального напряжения, переутомления и беспокойства, врач автоматически повысит его порог восприимчивости к разрушительным активирующим стимулам, которые привели к пагубным результатам. Даже при том, что некоторые части его организма, возможно, были навсегда выведены из строя, защищенный таким образом пациент все же может подняться на уровень уравновешенности и эффективности, намного превосходящий уровень его неконтролируемых собратьев.

В крайних случаях не кажется необоснованным полагать, что неконтролируемого пациента можно спасти с помощью того же принципа, который доказал свою эффективность при спасении пациентов от эмоционального и травматического напряжения хирургических операций — принципа ассоциации. То есть, отключив один или несколько активирующих органов от мозга, двигательный механизм можно было бы спасти от его саморазрушения.

Согласно этой гипотезе, согласно которой человек в болезни, как и в состоянии здоровья, является продуктом своего филогенеза, а также онтогенеза, сфера деятельности врача приобретает новые аспекты, имеющие далеко идущее и вдохновляющее значение. Прогноз становится определенным пропорционально знанию врачом не только онтогенетической истории отдельного пациента, но и филогенетической истории расы. По мере роста этого знания, по мере того, как врач все острее осознает значение окружающей среды в ее воздействии на индивидуальное развитие, он будет в состоянии вносить значительный вклад в благополучие расы.

КИНЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА[*]

[*] Выступление перед Медицинским обществом штата Нью-Йорк, 28 апреля 1914 г., к которому было добавлено дополнительное примечание, касающееся исследований концентрации ионов водорода в крови.

В этой статье я формулирую теорию, которая, как я надеюсь, согласует большое количество клинических и экспериментальных данных, даст интерпретацию определенных заболеваний и покажет, каким образом множество разнообразных причин вызывают одни и те же конечные эффекты.

Даже если теория в конечном итоге окажется верной, она тем временем, несомненно, будет подвергнута множеству изменений. Специализированный лабораторный работник поначалу не сможет увидеть более широкую клиническую картину, а опытный клиницист может колебаться, соглашаться ли с результатами лабораторных исследований. Наша точка зрения сформировалась в результате рассмотрения обеих линий доказательств в довольно широком масштабе.

Ответственность за кинетическую теорию несу я, в то время как ответственность за экспериментальные данные полностью разделяют мои коллеги, доктор Дж. Б. Остин, доктор Ф. В. Хитчингс, доктор Х. Г. Слоун и доктор М. Л. Ментен.[t]

[t] Из Лаборатории экспериментальной медицины имени Х. К. Кушинга Западного резервного университета, Кливленд.

Введение

Самосохранение человека и родственных ему животных осуществляется с помощью механизмов, которые преобразуют скрытую энергию в кинетическую для достижения адаптивных целей. Человек присваивает из окружающей среды необходимую ему энергию в виде сырой пищи, которая перерабатывается пищеварительной системой; кислород поступает в кровь, а диоксид углерода - из крови дыхательной системой; к мириадам работающих клеток организма пища, кислород и отходы жизнедеятельности переносятся системой кровообращения; организм очищается от отходов мочевыделительной системой; продолжение рода осуществляется через половую систему; но ни одна из этих систем не была разработана изначально с целью преобразования потенциальной энергии в кинетическую для определенных целей. Каждая система преобразует такое количество потенциала в кинетическую энергию, которое требуется для выполнения ее конкретной работы; но ни одна из них не преобразует скрытую энергию в кинетическую для целей бегства, борьбы, преследования или для борьбы с инфекцией. Желудок, почки, легкие, сердце не наносят физического удара - их роль заключается в выполнении определенной работы до того, чтобы удар мог быть нанесен другой системой, разработанной для этой цели. Я предлагаю представить доказательства того, что в организме существует система, созданная главным образом для преобразования скрытой энергии в движение и в тепло. Эту систему я предлагаю обозначить "Кинетической системой".

Кинетическая система напрямую не обеспечивает циркуляцию крови, не обменивается кислородом и диоксидом углерода; также она не выполняет функции пищеварения, выведения с мочой и продолжения рода; но хотя кинетическая система напрямую не выполняет эти функции, она косвенно играет важную роль в каждой из них, точно так же, как самой кинетической системе косвенно помогают другие системы.

Основными органами, составляющими кинетическую систему, являются мозг, щитовидная железа, надпочечники, печень и мышцы. Мозг - это огромная центральная батарея, которая управляет организмом; щитовидная железа управляет условиями, благоприятствующими

окислению тканей; надпочечники управляют непосредственными процессами окисления; печень вырабатывает и запасает гликоген; а мышцы являются великими преобразователями скрытой энергии в тепло и движение.

Только адреналин, только экстракт щитовидной железы, только мозговая активность и только мышечная активность способны вызвать повышение температуры тела выше нормы. Функциональная активность ни одной другой железы тела в отдельности и секреция ни одной другой железы в отдельности не могут вызвать сопоставимого повышения температуры тела — то есть ни повышенная функциональная активность, ни какое-либо активное вещество, получаемое из почек, печени, желудка, поджелудочной железы, гипофиза, околощитовидных желез, селезенки, кишечника, тимуса, лимфатических желез или костей, не могут, *сами по себе*, вызвать повышение общей температуры тела, сравнимое с повышением, которое может быть вызвано активностью мозга или мышц, или кровообращением. инъекция адреналина или экстракта щитовидной железы. Кроме того, когда уничтожаются мозг, щитовидная железа, надпочечники, печень или мышцы, способность организма преобразовывать скрытую энергию в кинетическую ослабляется или теряется. Я приведу доказательства, стремящиеся показать, что избыток внутренних или внешних раздражителей окружающей среды может модифицировать один или несколько органов кинетической системы и что эта модификация может вызывать определенные заболевания. Например, изменения в эффективности церебрального звена могут привести к неврастении, мании, слабоумию; щитовидного звена - к болезни Грейвса, микседеме; надпочечникового звена - к болезни Аддисона, сердечно-сосудистым заболеваниям.

Это введение может послужить для изложения сути нашей аргументации. Теперь мы кратко рассмотрим некоторые важные факты, которые относятся к преобразованию скрытой энергии в кинетическую в качестве адаптивной реакции. Экспериментальных данных так много, что позже они будут опубликованы в монографии.

Количество скрытой энергии, которая может быть преобразована в кинетическую энергию для адаптивных целей, варьируется у разных видов, у особей одного и того же вида, у одной и той же особи в разные сезоны года; в жизненном цикле роста, размножения и увядания; в часы бодрствования и сна; при болезнях и активности. Здесь мы вкратце рассмотрим причины некоторых из этих вариаций и механизмы, которые делают их возможными.

Биологическое рассмотрение адаптивных различий в количестве энергии, запасаемой различными животными

Энергия извлекается из физических сил природы, составляющих окружающую среду. Эта энергия накапливается в организме в количествах, превышающих потребности в данный момент. У некоторых животных это избыточное накопление больше, чем у других животных. Те животные, самосохранение которых зависит от чисто механических или химических средств защиты - такие животные, как ракообразные, дикобразы, скунсы или кобры, — имеют относительно небольшое количество конвертируемой (адаптивной) энергии, запасенной в их телах. Напротив, чем больше животное зависит от своей мышечной активности в целях самосохранения, тем больше избыточной доступной (адаптивной) энергии накапливается в его организме. Возможно, верно, что все животные обладают примерно равным количеством химической энергии на килограмм — но, конечно, у них разное количество запасено в форме,

доступной для немедленного преобразования в адаптивных целях. Адаптивное изменение скорости выброса энергии

Какие шансы на выживание были бы у скуснса без запаха, у кобры без яда, у черепахи без панциря или у дикобраза без шипов в окружении могущественных и враждебных хищников? И все же в такой враждебной среде многие незащищенные животные выживают только благодаря своей мускульной силе полета. Очевидно, что обеспечение запаса "адаптивной" энергии - не единственная эволюционировавшая характеристика, относящаяся к энергии организма. Чем больше самосохранение животного зависит от двигательной активности, тем больше диапазон изменения скорости выделения энергии. Скорость высвобождения энергии особенно высока у животных, эволюционировавших по линии охотника и объектов охоты, таких как плотоядные и травоядные животные великих равнин.

Влияния , вызывающие Изменение скорости выработки Энергии у Индивида

Существуют различия не только в скорости выработки энергии у различных видов животных, но и в скорости выработки энергии у особей одного и того же вида. Если наш тезис о том, что люди и животные являются механизмами, реагирующими на раздражители окружающей среды, верен, и, кроме того, если скорость выработки энергии обусловлена изменениями в активирующих органах в результате адаптивной стимуляции, то нам следует ожидать обнаружения физических изменений в активирующих железах во время циклов повышенной активации. Каковы факты? Мы знаем, что у большинства животных периоды размножения развились в результате адаптации к запасам пищи и погоде. Следовательно, у большинства животных брачный период предшествует сезону максимального запаса пищи, так что детеныши могут появиться в период, когда пища наиболее обильна. Весной большинство птиц и млекопитающих спариваются, и весной по крайней мере одна из важнейших активирующих желез увеличивается — щитовидная железа у человека и животных демонстрирует сезонное увеличение. Эффект повышенной активности проявляется в пении, ухаживании, драках, в учащении пульса и слегка повышенной температуре. Еще большая активация, чем та, которая связана с сезоном, наблюдается в физическом состоянии спаривания, когда, как известно, щитовидная железа существенно увеличивается, хотя эта повышенная активность, как мы покажем позже, вероятно, не больше, чем повышенная активность других активирующих желез. В брачный период кинетическая активность ускоряется; короче говоря, существует состояние — мимолетное состояние — легкой базедовой болезни. На ранних стадиях базедовой болезни, до того, как проявятся разрушительные явления, кинетическая скорость высока, и жизнь находится на грани ощущений. Скорость потока энергии определяется не только сезонным ритмом, но и суточными колебаниями — отлив бывает ночью, а полный прилив - днем. Это наблюдение подтверждается экспериментами, которые показывают, что определенные органы в кинетической цепи гистологически истощены, а истощенные клетки по большей части восстанавливаются во время сна.

Мы видели, что существуют различия в скорости у разных видов и что у одного и того же вида скорость меняется в зависимости от сезона года и времени суток. Кроме того, существуют различия также в скорости высвобождения энергии в различных циклах жизни индивида. Молодые особи развиваются с высокой скоростью роста, чтобы как можно скорее обрести собственную способность к самозащите; они должны приспособиться к бесчисленным бактериям, пище и всем элементам внешней среды. От своих серьезных врагов детеныши в

определенной степени защищены своими родителями; но родители — за исключением ограниченной степени в случае человека — неспособны помочь в защите детенышей от инфекционных заболеваний.

Цикл наибольшей кинетической энергии для физиологических целей - это период размножения. Особенно у самки наблюдается цикл повышенной активности непосредственно перед ее переходом в репродуктивное состояние. За это время развиваются вторичные половые признаки — расширяется таз, быстро растут яичники и матка, развиваются молочные железы. И снова в этот период возрастающей скорости расходования энергии мы обнаруживаем, что щитовидная железа, надпочечники и гипофиз также находятся в быстром росте. Без нормального развития яичников, щитовидной железы и гипофиза ни у мужчины, ни у женщины не могут развиваться вторичные половые признаки, у них не возникает сексуального желания, не проявляются сезонные циклы активности и они не могут производить потомство. Вторичные половые признаки — сексуальное влечение, фертильность — могут быть развиты по желанию, например, путем скармливания тиреоидных препаратов чужеродных видов особи, лишенной щитовидной железы.

В конце периода вынашивания ребенка происходит постоянное снижение скорости выделения энергии, поскольку энергия больше не нужна, как это было для самосохранения потомства до наступления подросткового возраста и для продолжения рода в течение периода размножения. Если не вмешаются другие факторы, это снижение скорости прогрессирует до наступления старческой смерти. Уменьшенный размер щитовидной железы у пожилых людей свидетельствует о той роли, которую играют активизирующие органы в общем упадке.

Теперь мы упомянули о различиях в скорости выделения энергии у разных видов; у особей одного и того же вида; в циклах у одной и той же особи — таких, как сезоны поступления пищи, периоды бодрствования и сна, период размножения, и мы говорили об этих различиях, искусственно вызванных питанием щитовидной железы, до сих пор ограничивая наше обсуждение преобразованием в адаптивных целях скрытой энергии в кинетическую при мышечных и репродуктивных действиях. Теперь мы рассмотрим преобразование скрытой энергии в кинетическую при производстве тепла [*] и попытаемся ответить на вопросы, которые сразу возникают: существует ли один механизм преобразования скрытой энергии в тепло и другой механизм ее преобразования в мышечное действие? В чем адаптивное преимущество лихорадки при инфекции?

[*] Мы используем термины "тепло" и "мышечное действие" в общепринятом смысле, хотя физики используют их для обозначения одного и того же вида энергии.

Назначение и механизм выработки тепла при инфекциях

Вон показал, что присутствие в организме любого чужеродного белка вызывает повышенную выработку тепла и что нет никакой разницы между повышением температуры под действием чужеродных белков и инфекций. До появления иглы для подкожных инъекций и экспериментальной медицины чужеродные белки, обнаруживаемые в организме за пределами пищеварительного тракта, были занесены вторгшимися микроорганизмами. Такие организмы вводились в организм хозяина и уничтожали его. Таким образом, организм был вынужден разработать средства защиты от этих враждебных организмов. Повышенный метаболизм и

лихорадка при инфекции могут действовать как защита двумя способами — повышенная лихорадка, препятствуя росту бактерий, и повышенный метаболизм, разрушая бактерии. Бактериологи научили нас, что бактерии лучше всего размножаются при нормальной температуре тела, следовательно, лихорадка должна препятствовать росту бактерий. С каждым повышением температуры на один градус по Цельсию химическая активность организма увеличивается на 10 процентов. При острых инфекциях возникает отвращение к пище и часто возникает рвота. Таким образом, при лихорадке потребление энергии уменьшается, но увеличивается ее выработка — следовательно, доступная потенциальная энергия в организме быстро расходуется. Это может быть адаптацией с целью разрушения чужеродных белковых молекул, составляющих бактерии. Таким образом, организм может быть очищен химическим сгоранием, настолько яростным, что часто сам хозяин разрушается. Проблемы иммунитета здесь не рассматриваются.

Что касается механизма, вызывающего лихорадку, мы постулируем, что это тот же механизм, что и тот, который вызывает мышечную активность. Мышечная активность вызывается преобразованием скрытой энергии в движение, а лихорадка вызывается в основном в мышцах преобразованием скрытой энергии в тепло. Следовательно, мы должны обнаружить аналогичные изменения в мозге, надпочечниках, щитовидной железе и печени, независимо от того, какова может быть цель преобразования энергии — для бега, для борьбы, для выражения эмоций или для борьбы с инфекцией.

Сначала мы представим экспериментальные и клинические данные, которые, как правило, показывают, какую роль играет мозг в производстве как мышечной, так и лихорадочной активности, а позже мы обсудим роль, которую играют надпочечники, щитовидная железа и печень. Гистологические изменения в клетках головного мозга в отношении поддержания Сознания и выработки эмоций, мышечной активности и лихорадки

Мы изучали клетки головного мозга у людей при лихорадке и у животных после длительной бессонницы; после инъекции токсинов гонококков, стрептококков, стафилококков, бацилл толстой кишки, столбняка, дифтерии и брюшного тифа; и после инъекции чужеродных белков, индола и скатола, лейцина и пептонов. Мы изучали мозг животных, который был активирован в различной степени вплоть до полного истощения в результате бега, драки, ярости и страха, физических травм и инъекции стрихнина (рис. 2, 4, 5 и 37). Мы изучили мозг лосося в устье реки Колумбия и в ее верховьях (рис. 55); мозг электрических рыб, аккумуляторные батареи которых были частично разряжены, и тех, батареи которых были полностью разряжены; мозг сурков в период спячки и после драки; мозг людей, умерших от анемии, возникшей в результате кровоизлияния, ацидоза, эклампсии, рака и других хронических заболеваний (рис. с 40 по 43, 56, 74 и 75). Мы изучали также мозг животных после удаления надпочечников, поджелудочной железы и печени (рис. 57 и 60).

В каждом случае потеря жизнеспособности, то есть потеря нормальной способности преобразовывать потенциальную энергию в кинетическую, сопровождалась физическими изменениями в клетках мозга (рис. 45 и 46). Верно и обратное, то есть клетки мозга животных с нормальной жизненной силой не показали гистологических изменений. Изменения в клетках мозга были идентичны, независимо от причины. Тогда возникает ключевой вопрос: являются ли эти постоянные изменения в клетках мозга результатом работы, выполняемой клетками мозга при беге, борьбе, эмоциях, лихорадке? Другими словами, играет ли мозг определенную роль в

преобразовании скрытой энергии в лихорадку или в мышечную активность; или изменения в клетках мозга вызваны химическими продуктами метаболизма? К счастью, на этот важнейший вопрос был определенно дан ответ в ходе следующего эксперимента: Кровообращение двух собак было скрещено таким образом, что кровообращение головы одной собаки было анастомозировано с кровообращением тела другой собаки, и наоборот. Шнур обвивал шейку каждого из них так прочно, что анастомозирующее кровообращение было перекрыто (рис. 58). Если бы изменения в клетках мозга были вызваны продуктами метаболизма, то при повреждении тела собаки "А" мозг собаки "А" был бы нормальным, а мозг собаки "Б" показал бы изменения. Наши эксперименты показали изменения клеток головного мозга в мозге травмированной собаки и отсутствие изменений в мозге неповрежденной собаки.

Инъекция адреналина вызывает поразительные изменения в клетках мозга: сначала гиперхроматизм, затем хроматолиз. Теперь, если бы адреналин вызывал эти изменения просто как метаболический феномен, а не как феномен "работы", тогда инъекция адреналина в сонную артерию собаки с нарушенным кровообращением не вызвала бы никаких изменений в ее кровообращении и дыхании, поскольку введенный таким образом мозг находится в исключительной сосудистой связи с телом другой собаки. В нашем эксперименте кровяное давление обеих собак регистрировалось на барабане, когда адреналин вводился в общую сонную артерию. Адреналин вызвал повышение кровяного давления, увеличение силы сердечных сокращений, учащение дыхания и характерное повышение адреналинового уровня кровяного давления у обеих собак. Повышение было замечено сначала у собаки, чей мозг получал только адреналин, и примерно через минуту у собаки, чье тело получало только адреналин (рис. 59). Гистологические исследования головного мозга обеих собак показали выраженный гиперхроматизм в головном мозге, получавшем адреналин, в то время как в мозге, не получавшем адреналина, изменений не было. Вот четкое наблюдение за действием адреналина на мозг, поскольку как функциональные, так и гистологические тесты показали, что адреналин вызывает повышенную активность мозга. Значение этого сродства мозга к адреналину становится понятным, когда я обращаю внимание на следующие поразительные факты:

1. Адреналин сам по себе вызывает гиперхроматизм с последующим хроматолизом, а при передозировке вызывает разрушение некоторых клеток головного мозга.
2. Когда удаляются оба надпочечника и не вводится никакой другой фактор, вещество Ниссла постепенно исчезает из клеток головного мозга вплоть до смерти. Этот важный момент будет рассмотрен позже (рис. 60).

Здесь наша цель - обсудить причину изменений в клетках мозга. Мы видели, что при перекрестном кровообращении мозга и тела травма вызывает изменения в клетках мозга, который отключен от травмированного тела своим кровообращением, но который связан с травмированным телом нервной системой. Мы видели, что адреналин вызывает активацию организма, связанного с мозгом нервной системой, и гистологические изменения в мозге, на которые адреналин воздействует непосредственно, но мы не обнаружили заметных изменений в клетках мозга в другом мозге, через который циркулируют продукты метаболизма.

В вышесказанном мы находим прямые доказательства того, что продукты метаболизма не являются основной причиной изменений в клетках головного мозга. Теперь мы представим доказательства того, что по большей части изменения в клетках мозга являются "рабочими"

изменениями. Что работает? Мы постулируем, что это работа, посредством которой энергия, запасенная в клетках мозга, преобразуется в электричество или какую-либо другую форму передаваемой энергии, которая затем активирует определенные железы и мышцы, таким образом преобразуя скрытую энергию в биение и движение. Случилось так, что некоторые другие исследования дали аналогичное и убедительное доказательство этого постулата. У электрических рыб часть мышечного механизма заменена специализированной структурой для накопления и разряда электричества. Мы обнаружили изменения в "работе" клеток мозга электрических рыб после того, как все их электричество было быстро разряжено (рис. 61). Далее мы обнаружили, что электрические рыбы не могут разряжать электричество под наркозом, и клинически мы знаем, что под глубоким морфиновым наркозом и под наркозом затруднена выработка тепла и мышечная активность. Действие морфина в уменьшении выработки жара, вероятно, является результатом его угнетающего влияния на клетки головного мозга, из-за чего уменьшенное количество их потенциальной энергии преобразуется в электричество, а уменьшенный электрический разряд от мозга к мышцам должен пропорционально уменьшать выработку тепла. Экспериментально мы обнаружили, что при глубокой морфинизации изменения клеток головного мозга, вызванные токсинами, могут быть в значительной степени предотвращены (рис. 62); у пациентов-людей глубокая морфинизация уменьшает выработку мышечной активности и лихорадку и сохраняет жизнь, когда ей угрожают острые инфекции. Вклад клеток мозга в выработку тепла является либо результатом прямого преобразования их накопленной энергии в тепло, либо преобразования их скрытой энергии в электричество или подобную силу, которая, в свою очередь, заставляет определенные железы и мышцы преобразовывать скрытую энергию в тепло.

Дальнейшее подтверждение постулата о том, что клетки головного мозга способствуют возникновению лихорадки, посылая импульсы к мышцам, можно найти в эффекте мышечного напряжения или других форм двигательной стимуляции при наличии инфекции, вызывающей лихорадку. При таких обстоятельствах мышечное напряжение вызывает дополнительную лихорадку и вызывает также дополнительные, но идентичные изменения в клетках мозга. Экстракт щитовидной железы и йодин оказывают такое же действие, как мышечная нагрузка и инфекция, вызывая лихорадку и вызывая изменения в клетках головного мозга. Все эти свидетельства являются веским аргументом в пользу теории о том, что определенные компоненты клеток головного мозга расходуются на работу, выполняемую мозгом при возникновении лихорадки.

То, что стимуляция клеток головного мозга без общей активности скелетных мышц и без инфекции может вызывать выделение тепла, показано следующим образом:

- (a) Лихорадка возникает, когда животные подвергаются страху без какого-либо последующего напряжения скелетных мышц.
- (b) Температура у встревоженных друзей пациентов будет повышаться, пока они ожидают результатов операции (рис. 63).
- (c) Температура и пульс пациентов повышаются в результате простого ожидания хирургической операции (рис. 64).
- (d) Имеются бесчисленные клинические наблюдения относительно влияния эмоционального возбуждения на температуру пациентов. Повышение температуры на градус или более -

обычный результат визита бестактного друга. В больничных палатах по воскресеньям традиционно повышается температура. Теперь посетитель не приносит и не вводит пациенту больше инфекции, чтобы вызвать это повышение, и повышение температуры происходит, даже если пациент не совершает ни малейшего мышечного напряжения в результате посещения. Однажды я наблюдал повышение температуры в среднем на один и одну восьмую градуса в палате с пятнадцатью детьми в результате празднования Четвертого июля.

Обусловлен ли вклад мозга в выработку тепла преобразованием скрытой энергии непосредственно в тепло, или мозг вырабатывает тепло главным образом путем преобразования своей скрытой энергии в электричество или какую-либо подобную форму передаваемой энергии, которая через нервные связи стимулирует другие органы и ткани, которые, в свою очередь, преобразуют свои запасы скрытой энергии в тепло?

Согласно Старлинг, когда связь между мозгом и мышцами животного разрывается с помощью кураре, анестетиков, разделения спинного мозга и нервов, способность животного производить тепло, измененная таким образом, находится на одном уровне с способностью хладнокровных животных. При холоде температура падает, при жаре - повышается. Такое животное контролирует преобразование скрытой энергии в тепло не больше, чем преобразование скрытой энергии в движение.

Электростимуляция, проводимая в течение определенного периода времени, вызывает изменения в клетках мозга, а электростимуляция мышц вызывает повышение температуры.

Краткое изложение исследований клеток головного мозга

В наших экспериментах с перекрестным кровообращением мы обнаружили, что ни отходы жизнедеятельности, ни метаболические яды нельзя считать основной причиной изменений в клетках мозга. Мы обнаружили, что при возникновении как мышечной активности, так и лихорадки происходили изменения в клетках мозга, которые демонстрировали количественную связь с изменениями температуры или с выполняемой мышечной работой. Мы наблюдали, что при глубокой морфинизации лихорадочная реакция или выполняемая мышечная работа либо уменьшались, либо устранялись, и что изменения в клетках головного мозга соответственно уменьшались или устранялись. Мы также обнаружили, что изменения в клетках мозга и мышечная работа следовали только за электрической стимуляцией. Следовательно, я делаю вывод, что изменения в клетках мозга являются изменениями в работе.

Далее мы рассмотрим другие органы кинетической системы в их связи с мышечной активностью, эмоциями, сознанием, сном, гибернацией и выработкой тепла.

Надпочечники

В нашем обширном исследовании мозга в его связи с выработкой энергии и последующим истощением, вызванным страхом и яростью; введением чужеродных белков, бактериальных токсинов и стрихнина; анафилаксией; введением экстракта щитовидной железы, адреналина и морфина, мы обнаружили, что, за исключением морфина, каждый из этих агентов вызывал идентичные изменения в клетках мозга. Поскольку мы полагали, что надпочечники были тесно связаны с мозгом в его деятельности, мы пришли к выводу, что каждый из этих агентов также должен был подвергаться воздействию надпочечников. Чтобы доказать эту связь, мы вводили вышеупомянутые стимулы животным и изучали их воздействие на надпочечники

функциональными, гистологическими и хирургическими методами, при этом функциональные тесты проводились по методу Кэннона.

Функциональное исследование надпочечников.—Наш метод применения теста Кэннона на адреналин был следующим: (а) Кровь животных тестировалась перед применением стимула. Если этот тест был отрицательным, то (b) применялся стимул и кровь снова анализировалась. Если этот второй тест был отрицательным, добавляли небольшое количество адреналина. Если затем давалась положительная реакция, отрицательный результат принимался как окончательный. (с) Если контрольный тест был отрицательным, то давался стимул. Если кровь после стимуляции давала положительный результат на содержание адреналина, через двадцать пять минут или более проводился повторный анализ крови того же животного. Если второй тест был отрицательным, то положительный результат первого теста принимался как окончательный.

Мы зарегистрировали 66 четких экспериментов на собаках, которые показывают, что после страха и ярости, после анафилаксии, после инъекций индола и скатола, лейцина и креатина, токсинов дифтерийной и кишечной палочек, стрептококков и стафилококков, чужеродных белков и стрихнина тест Кэннона на адреналин был положительным. Тест был отрицательным после травмы под наркозом и после внутривенных инъекций экстракта щитовидной железы, тиреоглобина и соков различных органов, введенных тому же животному, у которого были взяты органы. Экстракт плаценты дал положительный результат теста. Иногда тест был положительным после электрической стимуляции спинномозговых нервов. С другой стороны, если нервное снабжение надпочечников было ранее разделено или если надпочечники были ранее удалены, то тест Кэннона был отрицательным после введения каждого из вышеупомянутых адекватных стимулов. Кровь, взятая непосредственно из надпочечниковой вены, дала положительный результат, но при глубокой морфинизации кровь из надпочечниковой вены была отрицательной, а при глубокой морфинизации вышеупомянутые адекватные стимулы были отрицательными.

Вкратце, факторы, которые, как было обнаружено в наших исследованиях клеток мозга, вызывают гиперхроматизм с последующим хроматолизом, дали положительные результаты в тесте Кэннона на адреналин (рис. 62). Единственное средство, которое, как было обнаружено, защищает мозг от изменений в веществе Ниссля — морфин, — дало отрицательный результат в тесте Кэннона на адреналин. После удаления надпочечников или после разделения их нервного снабжения все тесты Кэннона на адреналин были отрицательными.

Гистологическое исследование надпочечников.—Гистологические исследования надпочечников после применения адекватных стимуляторов, которые дали положительные результаты теста Кэннона на адреналин, в настоящее время продолжаются, и на данный момент гистологические исследования подтверждают функциональные тесты.

У впадающих в спячку сурков было обнаружено, что клетки коры надпочечников вакуолизированы и сморщены. Через сто часов бессонницы, при хирургическом шоке, при сильном страхе, при истощении после боевых действий, после инъекций пептона, при острых инфекциях надпочечники претерпевают гистологические изменения, характерные для истощения (рис. 66-67).

Мы показали, что активность мозга и надпочечников идут рука об руку, то есть что секреция надпочечников активирует мозг, а мозг активирует надпочечники. Фундаментальный вопрос, который сейчас возникает, заключается в следующем: взаимозависимы ли мозг и надпочечники? На этот вопрос можно дать положительный ответ, поскольку доказательства зависимости мозга от надпочечников столь же очевидны, как и доказательства зависимости надпочечников от мозга. (1) После удаления надпочечников клетки головного мозга подвергаются непрерывному гистологическому и функциональному разрушению вплоть до смерти. В течение этого времени мозг постепенно теряет способность реагировать на раздражители, а также наблюдается прогрессирующая потеря мышечной силы и снижение температуры тела. (2) {иллюзия. подпись = РИС. 66. In в наших экспериментах с перекрестным кровообращением мы обнаружили, что один адреналин может вызывать повышенную активность мозга, в то время как гистологически мы знаем, что один адреналин вызывает увеличение количества вещества Ниссля. У животного, у которого были удалены оба надпочечника, не было обнаружено гиперхроматизма в клетках головного мозга после инъекции стрихнина, токсинов, чужеродных белков и т.д. (3) Когда нервная система надпочечников разделена (Кэннон-Эллиотт), то повышенная активность надпочечников в ответ на адекватные стимулы отсутствует.

Из этих исследований мы вынуждены сделать вывод не только о том, что мозг и надпочечники взаимозависимы, но и о том, что мозг на самом деле больше зависит от надпочечников, чем надпочечники от мозга, поскольку мозг без надпочечников постепенно деградирует и приводит к смерти, в то время как надпочечник, связь которого с мозгом была нарушена из-за разделения нервного снабжения, все еще будет вырабатывать достаточное количество адреналина для поддержания жизни.

Исходя из сильного сродства клеток головного мозга к адреналину, которое проявилось в наших экспериментах, мы можем сильно подозревать, что вещество Ниссля представляет собой летучую, крайне нестабильную комбинацию определенных элементов клеток головного мозга и адреналина, потому что сами по себе надпочечники не воспринимают окраску по Ниссля, а мозг, лишенный адреналина, также не воспринимает окраску по Ниссля. Потребление вещества Ниссля клетками головного мозга уменьшается или предотвращается морфином, как и выработка адреналина; и потребление вещества Ниссля также уменьшается или предотвращается закисью азота. Но морфин не предотвращает действие адреналина, вводимого в кровоток, следовательно, контроль морфина над расходом энергии осуществляется непосредственно клетками головного мозга. По-видимому, и морфин, и окись азота действуют через это вмешательство в окисление в мозге. Следовательно, мы приходим к выводу, что в пределах определенного диапазона кислотности крови адреналин может соединяться с клетками мозга только при посредничестве кислорода, и что комбинация адреналина, кислорода и определенных компонентов клеток мозга вызывает электрический разряд, который производит тепло и движение. В этой взаимосвязи мозга и надпочечников мы имеем то, что, возможно, является главным ключом к автоматическим действиям организма. Через особые органы чувств раздражители окружающей среды достигают мозга и заставляют его высвобождать энергию, которая, в свою очередь, активизирует определенные другие органы и ткани, среди которых надпочечники. Повышенный выброс адреналина активизирует мозг к еще большей активности, в результате чего снова активизируется вся симпатическая нервная система, что проявляется усилением сердечной деятельности, учащением дыхания,

повышением кровяного давления, повышением выработки гликогена, усилением способности мышц усваивать глюкозу и т.д.

Если этот вывод обоснован, мы должны найти подтверждающие доказательства в гистологических изменениях в этом огромном хранилище потенциальной энергии, печени, в результате применения каждого из адекватных стимулов, которые вызывали изменения в клетках мозга и надпочечниках.

Печень

Длительная бессонница, длительные физические нагрузки, инфекции, инъекции токсинов и стрихнина, ярость и страх, физические травмы под наркозом, фактически, все адекватные стимулы, которые воздействовали на мозг и надпочечники, вызывали постоянные и идентичные гистологические изменения в печени — клетки окрашивались плохо, цитоплазма была вакуолизирована, ядра были зубчатыми, клеточные мембраны были неправильной формы, наиболее заметные изменения происходили в клетках периферии долек (рис. 69 и 70). При длительной бессоннице поразительные изменения в печени устранялись одним сеансом сна.

Вызваны ли гистологические изменения в клетках печени метаболизмом или токсичными продуктами, или это "рабочие" изменения, связанные с преобразованием скрытой энергии в кинетическую? Взаимозависимы ли мозг, надпочечники и печень? Следующие факты дают ответы на эти вопросы:

(1) Продолжительность жизни после удаления печени примерно такая же, как и после адреналэктомии — примерно восемнадцать часов.

(2) Количество гликогена в печени уменьшалось во всех экспериментах, демонстрирующих мозгово-надпочечниковую активность; и когда гистологические изменения были устранены, снова было обнаружено нормальное количество гликогена.

(3) В экспериментах со скрещенным кровообращением были обнаружены изменения в печени животного, мозг которого получил стимул.

Исходя из этих предпосылок, мы должны учитывать, что мозг, надпочечники и печень взаимно зависят друг от друга в преобразовании скрытой энергии в кинетическую. Каждый из них является жизненно важным органом, каждый в равной степени жизненно важен. Можно сказать, что удаление головного мозга, по-видимому, может привести к смерти за меньшее время, чем удаление печени или надпочечников, но это утверждение должно быть изменено нашим определением смерти. Если весь мозг животного удалить путем обезглавливания, его тело может прожить по крайней мере одиннадцать часов, если поддерживать кровообращение путем переливания крови. Животное может жить в течение недель или месяцев после удаления больших полушарий головного мозга и мозжечка, в то время как животное с чрезмерным переносом может прожить много часов, даже дней, после разрушения продолговатого мозга. Возможно даже, что мозг на самом деле является менее важным органом, чем надпочечники или печень.

В нашем исследовании с целью выяснить, следует ли включать какие-либо другие органы вместе с мозгом, надпочечниками и печенью в это взаимозависимое соотношение, мы наткнулись на эксперимент, который проливает свет на эту проблему.

Группы кроликов осторожно поддерживали в бодрствующем состоянии в течение ста часов с помощью групп студентов - эксперимент, который постоянно забирал энергию, но не причинил ни малейшего физического или эмоционального вреда никому из них; им не давали никаких лекарств, токсинов или других агентов; им давали достаточное количество еды и питья. Короче говоря, внутренняя и внешняя среда этих животных в остальном поддерживалась нормальной, за исключением мягких раздражителей, которые обеспечивали продолжительное бодрствование. Эта затяжная бессонница постепенно полностью истощила животных, некоторые из них даже были на грани смерти. Некоторые из выживших были убиты сразу по истечении ста часов бодрствования, другие - через различные промежутки времени.

Были проведены гистологические исследования каждой ткани и органа в организме. Гистологические изменения были обнаружены только в трех органах - головном мозге, надпочечниках и печени. В этих трех органах были отмечены гистологические изменения, которые были почти полностью устранены одним сеансом сна. В каждом случае эти гистологические изменения были идентичны тем, которые наблюдались после физических нагрузок, эмоций, токсинов и т.д. [*] Таким образом, может показаться, что эти три органа принимают на себя жизненный стресс — мозг является "батарейкой", надпочечники - "окислителем", а печень - "бензобаком". Этот четкий эксперимент с бессонницей точно соответствует нашим другим наблюдениям за взаимодействием мозга и надпочечников.

[*] Дальнейшие исследования показали, что выведение кислот в результате преобразования энергии, а также преобразование энергии, запасенной в кинетических органах, вызывает гистологические изменения в печени, надпочечниках и, возможно, в головном мозге.

С этими тремя кинетическими органами мы, несомненно, можем связать также "печь", мышцы, в которых энергия, вырабатываемая мозгом, надпочечниками и печенью, плюс кислород преобразуются в тепло и движение.

Бенедикт в своей монументальной работе по метаболизму продемонстрировал, что, по крайней мере, в нормальном состоянии колебания частоты сердечных сокращений параллельны изменениям в метаболизме. Он и другие также показали, что вся энергия тела, проявляющаяся в виде тепла или движения, вырабатывается в мышцах. Таким образом, в мышцах мы находим четвертое жизненно важное звено в кинетической цепи. Мышцы двигают телом, обеспечивают циркуляцию крови, осуществляют дыхание и регулируют температуру тела. Они являются пассивными слугами синдрома мозг-надпочечники-печень.

Однако ни мозг, ни надпочечники, ни печень, ни мышцы, ни все они вместе взятые не в состоянии изменить скорость расходования энергии; сделать возможным повышенный расход в подростковом возрасте, при беременности, уходе и спаривании, при инфекциях. Ни один из этих органов, ни все они вместе взятые, не могут действовать как регулятор темпа или сенсibilизатор. Мозг действует немедленно в ответ на сиюминутные стимулы; надпочечники мгновенно реагируют на непостоянство мозга, и последствия их действий мимолетны; печень содержит только топливо и не может активизироваться, а мышцы, в свою очередь, действуют как огромная печь, в которой производится окончательное преобразование в доступную энергию. Щитовидная железа

Другой орган — щитовидная железа — обладает особой способностью регулировать СКОРОСТЬ ВЫДЕЛЕНИЯ энергии; другими словами, щитовидная железа задает темп. К сожалению,

щитовидная железа не может быть изучена с пользой ни функционально, ни гистологически, поскольку пока нет доступных тестов на секрецию щитовидной железы в крови, как на адреналин, и активность щитовидной железы не сопровождается заметными гистологическими изменениями. Таким образом, единственными лабораторными исследованиями, которые на данный момент были удовлетворительными, являются те, с помощью которых было установлено содержание йода в щитовидной железе. Йодин накапливается в коллоидных лакунах щитовидной железы и в сочетании с определенными белками является активным веществом щитовидной железы.

Исследования Веебе показали, что электрическая стимуляция нервной системы щитовидной железы уменьшает количество содержащегося в ней йода, и известно, что при гиперактивной щитовидной железе при болезни Грейвса содержание йода снижается. Скудость лабораторных исследований, однако, с лихвой компенсируется наблюдениями, которые хирург смог сделать в широком масштабе, — наблюдениями, столь же определенными, как и результаты лабораторных экспериментов.

Клетки головного мозга и надпочечники надежно скрыты от глаз врача, поэтому изменения, вызванные в них различными причинами, ускользают от его внимания, но щитовидная железа всегда находилась под его пристальным наблюдением. Клиницист знает, что каждая из вышеупомянутых причин повышенной активности клеток головного мозга, надпочечников, печени и мышц может вызывать повышение активности как нормальной, так и увеличенной щитовидной железы; и он слишком хорошо знает, что в данном случае экзофтальмического зоба те же стимулы, которые побуждают мозг, надпочечники, печень и мышцы к повышенной активности, также усугубляют это заболевание.

Однако о функции щитовидной железы в кинетической цепи лучше всего свидетельствует ее роль в возникновении лихорадки. Лихорадка возникает в результате приема только экстракта щитовидной железы в больших дозах. При гиперактивности щитовидной железы при экзофтальмическом зобе наблюдается выраженная тенденция к повышению температуры тела, в тяжелых случаях наблюдается ежедневная лихорадка. Фактически, при базедовой болезни мы обнаруживаем проявленное в необычайной степени преувеличение всего действия кинетического механизма.

Мы утверждали, что при острой болезни Грейвса наблюдается тенденция к возникновению спонтанной лихорадки и что наблюдаются усиленные суточные колебания температуры, которые обусловлены повышенным выбросом энергии даже при нормальной реакции, вызывающей сознание. Таким образом, при болезни Грейвса наблюдается состояние обостренного сознания, которое связано с низкими порогами чувствительности мозга ко всем стимулам — как к стимулам, вызывающим мышечные действия, так и к стимулам, вызывающим лихорадку. Интенсивность кинетического разряда проявляется в постоянном мелком дрожании. Очевидно, что пороговые значения мозга повышены. В этой гиперчувствительности мы находим следующие убедительные доказательства идентичности различных механизмов возникновения лихорадки. В состоянии превосходной сенсibilизации, которое наблюдается при болезни Грейвса, мы обнаруживаем, что стимулы, вызывающие мышечные движения, стимулы, вызывающие эмоциональные явления, и стимулы, вызывающие лихорадку, насколько можно установить, одинаково эффективны. Клинических данных по этому поводу предостаточно, поскольку у пациентов с болезнью Грейвса мы обнаруживаем, что три типа

преобразования энергии, возникающие в результате эмоциональной стимуляции, инфекционной стимуляции и стимуляции ноцицепторов (боли), насколько можно судить, одинаково преувеличены. В острых случаях болезни Грейвса взрывное преобразование скрытой энергии в тепло и движение не имеет аналогов ни в одном другом известном нормальном или патологическом явлении. Избыточная секреция щитовидной железы, как при тиреотоксикозе из-за функционирующей аденомы, и чрезмерное питание щитовидной железы вызывают все явления болезни Грейвса, за исключением экзофтальма и эмоциональной фации (рис. 15 и 23). Перевязка артерий, перерезание нервов или иссечение части железы могут изменить описанную выше картину и восстановить нормальное состояние. Пациент отмечает эффект на второй день и часто в течение недели проходит относительно спокойно. Напротив, при дефиците щитовидной железы возникает противоположное состояние - рептильная вялость.

Таким образом, по желанию, путем уменьшения, нормального или чрезмерного введения секрета щитовидной железы мы можем вызвать адинамическое, нормальное или чрезмерно динамичное состояние. Под влиянием щитовидной железы снижаются мозговые пороги и жизнь становится изысканной; без ее влияния мозг превращается в шар из относительно инертного вещества. Большинство симптомов болезни Грейвса вызывает только чрезмерные дозы йода. Как мы уже говорили, активным компонентом щитовидной железы является йодин в особой комбинации белков, который хранится в коллоидных пространствах. Следовательно, нельзя было бы ожидать обнаружения изменений в клетках щитовидной железы в результате повышенной активности, если только она не будет длительной.

До сих пор мы рассматривали нормальные роли, которые играют мозг, надпочечники, печень, мышцы и щитовидная железа в преобразовании скрытой энергии в кинетическую энергию в форме тепла и движения в качестве адаптивного ответа на раздражители окружающей среды.

Однако этот аргумент может быть усилен обсуждением влияния нарушения любого из этих звеньев кинетической цепи на преобразование скрытой энергии в кинетическую.

Влияние на выработку энергии нарушения или утраты функции Каждого из Нескольких звеньев Кинетической цепи

(1) *Мозг.* При размягчении головного мозга мы можем обнаружить, что все органы тела сравнительно здоровы, за исключением мозга. Поскольку мозг физически ослаблен, он не может нормально стимулировать другие органы к преобразованию скрытой энергии в тепло или в движение, но, наоборот, в этих случаях мы обнаруживаем слабую мышечную и интеллектуальную силу. Я также считаю, что у пациентов с размягчением головного мозга при инфекциях, таких как пневмония, температурный диапазон ниже, чем у пациентов с нормальным мозгом.

(2) *Надпочечники.*—При таких деструктивных поражениях надпочечников, как болезнь Аддисона, одним из кардинальных симптомов является субнормальная температура и нарушение мышечной силы. Животные, которым была выполнена двойная адреналэктомия, демонстрируют резкое падение температуры, мышечную слабость — после адреналэктомии животное может быть не в состоянии даже стоять — и прогрессирующий хроматолиз.

(3) *Печень.*—Когда функция печени нарушается из-за опухолей, цирроза или дегенерации самой печени, то соответственно снижается вся энергетика организма. Это уменьшение

энергии проявляется мышечной и умственной слабостью, снижением реакции и постепенной потерей работоспособности, которая в конечном итоге достигает состояния астении.

(4) *Мышцы*.—Клинически было замечено, что если мышцы ослаблены в результате длительного неиспользования или в результате такого заболевания, как миастения гравис, то диапазон выработки как тепла, так и движений ниже нормы. Это согласуется с экспериментальными данными о том, что анестетики, кураре или любое нарушение связи между мышцами и мозгом вызывают снижение выработки мышц и тепла.

(5) *щитовидная железа*. При микседеме одним из основных симптомов является устойчиво субнормальная температура, и, несмотря на склонность к инфекции, больные микседемой проявляют лишь слабую лихорадочную реакцию и легко поддаются лечению. Это клиническое наблюдение поразительно подтверждается лабораторными наблюдениями; у нормальных кроликов, подвергнутых воздействию страха, наблюдалось повышение температуры от одного до трех градусов, в то время как у двух кроликов, у которых ранее были удалены щитовидные железы и которые затем были подвергнуты испугу, наблюдалась гораздо меньшая лихорадочная реакция. У пациентов с микседемой наблюдается потеря физической и умственной энергии, пропорциональная отсутствию щитовидной железы. Дефицит любого из органов кинетической цепи приводит в равной степени к потере тепла, потере мышечной и эмоциональной активности, умственной силы и способности бороться с инфекциями — таким образом, негативные свидетельства убедительно подтверждают позитивные. Собрав все доказательства, мы считаем, что имеем право рассматривать мозг, надпочечники, щитовидную железу, мышцы и печень как жизненно важные звенья кинетической цепи. Другие органы, несомненно, играют определенную роль, хотя и незначительную.

Исследования концентрации ионов водорода при активации кинетической системы

Установив идентичность, по крайней мере, некоторых органов, составляющих кинетическую цепочку, мы попытались получить еще больше доказательств относительно преобразующей энергию функции этих органов, проведя исследования концентрации ионов Н в крови, поскольку можно было бы ожидать, *на первый взгляд*, что нормальная реакция будет изменена кинетической активацией.[*]

[*] Наблюдения за ионами Н были проведены в моей лаборатории доктором М. Л. Ментеном.

Тесты на концентрацию Н-ионов проводились после применения адекватных стимулов, с помощью которых определялась функция кинетических органов, и мы также изучали влияние на кислотность крови стрихниновых судорог после разрушения продолговатого мозга; глубокого наркоза морфином перед анестезией; глубокого наркоза морфином после того, как концентрация Н-ионов уже была повышена страхом, гневом, физическим напряжением, травмой под наркозом или только под наркозом.

Полные данные этих экспериментов будут позже представлены в монографии; здесь же достаточно заявить, что гнев, страх, травма, мышечное напряжение, ингаляционный наркоз, стрихнин, алкоголь, фактически все стимулы, которые, как мы уже обнаружили, вызывают гистологические изменения в головном мозге, надпочечниках и печени, за исключением бактериальных токсинов, вызывают повышение концентрации ионов Водорода. Поразительное значение имеет тот факт, что морфин сам по себе не вызывал изменения концентрации Н-ионов, в то время как при введении до применения стимула, который сам по себе вызывал

повышение концентрации Н-ионов, действие этого стимула нейтрализовывалось или откладывалось. Однако, если морфин вводился после того, как повышенная кислотность была вызвана каким-либо раздражителем или ингаляционной анестезией, то время, необходимое для восстановления нормальной щелочности, значительно увеличивалось, и в некоторых случаях способность нейтрализовать кислоту была навсегда утрачена.

После иссечения печени нормальная концентрация ионов Н-поддерживалась в течение периодов, варьирующихся от одного до нескольких часов, после чего концентрация (кислотность) начала увеличиваться по мере того, как жизнеспособность животного начала снижаться, причем концентрация (кислотность) быстро увеличивалась вплоть до смерти. После иссечения надпочечников кровь оставалась нормальной в течение четырех-шести часов, когда концентрация ионов водорода довольно внезапно возросла, причем это увеличение было синхронным с частотой явлений, непосредственно предшествовавших смерти.

Ни в одном из этих случаев не было установлено, была ли повышенная концентрация ионов Н вызвана другими причинами смерти или смерть наступила из-за повышенной кислотности.

Также важно отметить, что после применения каждого из адекватных стимулов, которые повышали концентрацию ионов водорода в крови в других частях тела, в крови из надпочечниковой вены наблюдалось небольшое снижение кислотности, как и в большинстве случаев в крови из печеночной вены.

Фактически, концентрация ионов Н в крови в надпочечниковой вене была меньше, чем в крови любого другого органа кровообращения.

Кинетические заболевания

Если наши выводы верны, то в кинетической системе мы находим объяснение многих болезней, а найдя объяснение, мы можем найти новые методы борьбы с ними.

Когда кинетическая система работает с ошеломляющей скоростью, например, в результате тяжелой физической травмы, сильного эмоционального возбуждения, перфорации кишечника, распространения абсцесса на новую территорию, внезапного начала инфекционного заболевания, передозировки стрихнина, марафонского забега, драки на гриле, воздействия чужеродных белков, анафилаксии, — результатом этих острых ошеломляющих активаций кинетической системы является клинически обозначаемый шок, который в зависимости от причины называется травматическим шоком, токсическим шоком, анафилактическим шоком, лекарственным шоком и т.д.

Основная патология шока идентична, независимо от причины. Если, однако, вместо интенсивной подавляющей активации кинетическая система непрерывно или периодически чрезмерно стимулируется в течение значительного периода времени, пока каждое из звеньев кинетической цепи одинаково воспринимает нагрузку, результатом будет чрезмерное преобразование энергии, чрезмерно выполненная работа; но обычно при стрессе какое-то одно звено в цепи не способно выдержать нагрузку, и тогда равномерно сбалансированная работа нескольких органов кинетической системы нарушается. Если мозг не может выдержать такого напряжения, то наступает неврастения, нервное истощение или даже безумие. Если щитовидная железа не может выдержать нагрузки, она подвергается гиперплазии, которая, в свою очередь, может привести к коллоидному зобу или экзофтальмическому зобу. Если

надпочечники не выдерживают нагрузки, могут развиваться сердечно-сосудистые заболевания. Если печень не может выдержать нагрузку, то может последовать смерть от острого ацидоза, или если нейтрализующий эффект печени утрачен лишь частично, то повышенная кислотность может вызвать болезнь Брайта. Гиперактивация кинетической системы может вызвать глюкозурию и сахарный диабет.

Идентичные физические и функциональные изменения в органах кинетической системы могут быть результатом интенсивной длительной стимуляции любой из следующих причин: чрезмерный физический труд, спортивные упражнения, беспокойство или тревожность, аутоинтоксикация кишечника, хронические инфекции, такие как оральный сепсис, тонзиллит и аденоиды; хронический аппендицит, хронический холецистит, колит и кожные инфекции; чрезмерное потребление белковой пищи (реакция на чужеродный белок); эмоциональное напряжение, беременность, стрессы в деловой или профессиональной жизни — все это, как известно, является активаторами кинетической системы.

Из приведенных выше утверждений мы можем понять мышечную слабость, возникающую после лихорадки; мы можем понять, почему у пожилых людей нет ни мышечной силы, ни сильной лихорадочной реакции; почему длительно продолжающиеся инфекции вызывают патологические изменения в органах, составляющих кинетическую цепочку; почему одни и те же патологические изменения являются результатом различных форм активации кинетической системы. В этой гипотезе мы находим причину, по которой сердечно-сосудистые заболевания могут быть вызваны хронической инфекцией, аутоинтоксикацией, переутомлением или эмоциональным возбуждением. Теперь мы видим, что причина, по которой нам так трудно отличить многочисленные острые инфекции друг от друга, заключается в том, что они действуют по одной и той же кинетической цепи. Наш постулат гармонизирует патологическую демократию двигательных органов, поскольку объясняет не только то, почему при многих заболеваниях патологические изменения в этих органах идентичны, но и то, почему одни и те же изменения рассматриваются как результат эмоционального напряжения и переутомления. Таким образом, мы можем понять, как эмоциональное напряжение или острая или хроническая инфекция могут вызвать экзофтальмический зоб или сердечно-сосудистое заболевание; как хронический кишечный застой с последующим всасыванием токсинов может вызвать сердечно-сосудистое заболевание, неврастению или зоб. Здесь найдено объяснение феномену шока, независимо от того, является ли шок результатом воздействия токсинов, инфекции, чужеродных белков, анафилаксии, психических раздражителей или хирургической операции с сочетанием как психических, так и травматических элементов.

Эта концепция кинетической системы выдержала критическое испытание, сделав возможной безударную работу. Она предложила правдоподобное объяснение причины болезни Грейвса и методов ее лечения. Выдержит ли кинетическая теория также клиническую проверку в борьбе с этой протеиновой болезнью, порожденной стрессом нашей современной жизни? Современная жизнь, в которой нужно постоянно держать одну руку на мече, а другую на дроссельной заслонке, является постоянным стимулом кинетической системы. Сила этих кинетических стимулов может быть уменьшена в мозговом звене с помощью разумного контроля — защитный контроль эмпирически достигается многими наиболее успешными мужчинами. Сила кинетических стимулов может быть нарушена в соединении щитовидной железы путем разделения нервного потока, уменьшения кровоснабжения или частичного удаления; или, если надпочечники чувствуют напряжение, стимулирующая сила может быть нарушена путем

разделения их нервного потока, уменьшения кровоснабжения или частичного удаления. Никакая теория не стоит дороже, чем ее результаты на практике, но у нас уже есть безударные операции, хирургическое лечение базедовой болезни и контроль шока и острых инфекций путем подавляющей морфинизации (рис. 62, 72 и 73).

Выводы

Чтобы приспособиться к окружающей среде, животные являются преобразователями энергии. Эта адаптация к окружающей среде осуществляется с помощью системы органов, эволюционировавших с целью преобразования потенциальной энергии в тепло и движение. Основными органами и тканями этой системы являются мозг, надпочечники, щитовидная железа, мышцы и печень. Каждое из них является жизненно важным звеном, каждое играет свою особую роль, и одно не может компенсировать другое. Изменение в любом звене кинетической цепи пропорционально изменяет всю кинетическую систему, которая не сильнее своего самого слабого звена.

В этой концепции мы находим возможное объяснение многих заболеваний, которое может указать путь к новым и более эффективным терапевтическим мерам, чем те, которые сейчас в нашем распоряжении.

ОЩЕЛАЧИВАНИЕ, КИСЛОТНОСТЬ, АНЕСТЕЗИЯ — ТЕОРИЯ АНЕСТЕЗИИ[*]

[*] Доклад, представленный Медицинской ассоциации Вирджинии, Вашингтон, округ Колумбия, 29 октября 1914 г.

Щелочи и основания составляют большую часть пищи человека и животных, кровь как у человека, так и у животных в нормальных условиях слабощелочная или, скорее, потенциально щелочная; то есть, хотя в циркулирующей крови концентрация ионов OH^- , от которых зависит степень щелочности, лишь немногим больше, чем в дистиллированной воде, все же кровь обладает способностью нейтрализовывать значительное количество кислоты (Старлинг, Уэллс). В момент смерти, какова бы ни была ее причина, концентрация ионов водорода в крови увеличивается, причем концентрация ионов водорода является показателем кислотности, то есть потенциальная или фактическая щелочность снижается, и кровь становится фактически нейтральной или кислой.

Чтобы определить, какие условия имеют тенденцию снижать нормальную щелочность крови, доктор М. Л. Ментен провел в моей лаборатории множество наблюдений для определения с помощью электрических измерений концентрации ионов водорода в крови при определенных патологических и физиологических условиях.

В результате этих исследований мы можем констатировать, что концентрация ионов H^+ в крови — ее кислотность — повышается при чрезмерной мышечной активности; чрезмерном эмоциональном возбуждении; хирургическом шоке; на поздних стадиях инфекции; при асфиксии; при стрихниновых судорогах; при ингаляционных анестетиках; после удаления поджелудочной железы и на поздних стадиях жизни после удаления печени и надпочечников. Морфин и декапитация не вызывают изменения концентрации ионов водорода. Эфир, окись азота и алкоголь вызывают повышенную кислотность крови, которая пропорциональна глубине анестезии.

Многие из исследованных случаев были при смерти, как и следовало ожидать, поскольку хорошо известно, что определенная степень кислотности несовместима с жизнью.

Поскольку щелочи и основания преобладают в проглоченной пище; поскольку щелочность крови снижается в результате физической активности; и поскольку в момент смерти кровь всегда кислая, мы можем сделать вывод, что какой-то механизм или механизмы организма были разработаны с целью превращения оснований в кислоты, чтобы таким образом высвобождалась энергия.

Эти наблюдения естественным образом приводят к вопросу: не может ли кислотность сама по себе быть фактической конечной причиной смерти? Мы полагаем, что это может быть так, исходя из фактов, которые: (1) Внутривенная инъекция определенных кислот вызывает быструю смерть, но судорог не возникает, поскольку произвольные мышцы теряют способность сокращаться; и (2) внутривенная инъекция кислот вызывает обширные гистологические изменения в головном мозге, надпочечниках и печени, которые напоминают изменения, неизменно вызываемые активацией кинетической системы (рис. 74 и 75). Принимая во внимание эти факты, не можем ли мы обнаружить, что анестезия и многие случаи потери сознания являются просто явлениями повышенной кислотности?

Как уже говорилось, мы обнаружили, что концентрация ионов H в крови - ее кислотность — повышается под действием алкоголя, эфира и закиси азота. Кроме того, наши тесты показали, что под действием эфира увеличение концентрации ионов водорода - кислотности — происходит более постепенно, чем под действием окиси азота, и это наблюдение хорошо согласуется с тем фактом, что окись азота быстрее вызывает анестезию, чем эфир.

Еще одним ярким свидетельством в пользу гипотезы о том, что выработка кислотности ингаляционными анестетиками является методом, с помощью которого производится сама анестезия, является тот факт, что, хотя смертельные дозы кислоты вызывают мышечный паралич, этот паралич может быть смягчен адреналином, который является щелочным. Это наблюдение может частично объяснить замечательный успех разработанного мной метода реанимации, при котором животные, "убитые" анестетиками и асфиксией, оживляются с помощью адреналина.

У животных под ингаляционным наркозом Уильямс обнаружил, что струнный гальванометр Эйнтховена не может обнаружить нервный ток, факт, который можно объяснить постулированием того, что нервные токи могут течь от мозга к мышцам и железам только при разнице потенциалов. Любое отклонение от нормальной щелочности организма должно изменять разницу в потенциале. Поскольку нервные токи у животных, находящихся под наркозом, не поддаются демонстрации ни одним аппаратом, находящимся в нашем распоряжении, и поскольку анестезия вызывает повышение кислотности, то мы можем сделать вывод, что кислотность уменьшает разницу потенциалов. Пока существует жизнь, достаточно тонкий гальванометр волей-неволей обнаружит нервный ток до тех пор, пока кислотность не возрастет до такой степени, что разница потенциалов сведется к нулю — точке смерти. Если на этом этапе удастся достаточно быстро ввести подходящую щелочь — раствор адреналина, — то жизненно важная разница в потенциале может быть восстановлена и жизненные процессы возобновятся. Особое значение в этом вопросе имеет тот факт, что если адреналин в достаточных количествах вводить одновременно с кислотой, это не только предотвратит падение кровяного давления, обычно вызываемое кислотой, но также предотвратит

гистологические изменения в головном мозге, надпочечниках и печени, которые обычно вызываются внутривенным введением кислот.

Эта гипотеза относительно причины анестезии и бессознательного состояния объясняет и гармонизирует многие факты. Это объясняет, как асфиксия, подавляющие эмоции и чрезмерное мышечное напряжение, вызывая повышенную кислотность, могут привести к потере сознания. Это объясняет ацидоз, возникающий в результате голодания, уремии, диабета, болезни Брайта, и дает основание для использования внутривенных вливаний бикарбоната натрия для преодоления комы при диабете и уремии (рис. 76). Это может объяснить быструю смерть от хлороформа и закиси азота; и, возможно, показать, почему потеря сознания так часто является непосредственным предвестником смерти.

Одним из наиболее заметных непосредственных эффектов введения ингаляционного анестетика является заметное увеличение частоты и силы дыхания. Дыхательный центр, очевидно, был развит таким образом, чтобы действовать с возрастающей энергией, которая пропорциональна — в определенных пределах — увеличению концентрации ионов Водорода, в то время как центры, управляющие произвольными мышцами, заторможены. В этой противоположной реакции высших кортикальных центров и низших центров продолговатого мозга на кислотность мы находим замечательную адаптацию, которая предотвращает самоуничтожение животного из-за дальнейшего повышения кислотности, которое могло бы быть вызвано мышечной активностью. То есть, когда кислотность, вырабатываемая мышечной деятельностью, увеличивается и угрожает жизни, дыхательная активность, посредством которой выводится диоксид углерода и поступает кислород, увеличивается, в то время как движущая сила мозга, которая производит кислотность, уменьшается или даже полностью подавляется; то есть достигается состояние бессознательности или анестезии. Мы приходим к выводу, во-первых, что без этого жизненно важного регулирования животные в состоянии стресса неизбежно совершали бы самоубийство; и, во—вторых, что, вероятно, замечательный феномен анестезии — одновременное существование бессознательного состояния и жизни - обусловлен этим противоположным действием коры и продолговатого мозга.

У человека, как и у животного, степень кислотности соответствует глубине ингаляционной анестезии.

В течение нескольких секунд после начала анестезии окисью азота кислотность крови повышается. Это быстрое подкисление происходит синхронно с почти мгновенной потерей сознания и учащением дыхания. При увеличении содержания кислорода во вдыхаемой смеси снижение кислотности снова происходит одновременно с облегчением анестезии и уменьшением частоты дыхания.

Если эти предпосылки верны, мы вправе утверждать, что состояние анестезии обусловлено индуцированной кислотностью крови. Если кислотность незначительная, то анестезия слабая и сила нервных импульсов уменьшается, но пациент все еще осознает их. По мере повышения кислотности ассоциативная память теряется, и считается, что пациент находится без сознания: однако центры, управляющие произвольными мышцами, не подавляются, и разрезание кожи вызывает движения. Если кислотность еще больше повышается, происходит потеря мышечного тонуса, и даже сильные контактные раздражители хирургической операции не вызывают никакой мышечной реакции, и, наконец, кислотность может быть повышена до такой степени,

что дыхательный и кровеносный центры больше не могут реагировать повышенным усилием, и наступает смерть от анестезии, то есть от КИСЛОТЫ.

Некоторые клинические явления проявляются этой теорией и служат ее обоснованию. Например, хорошо известно, что ингаляционный наркоз ускоряет развитие надвигающегося ацидоза, который возникает в результате голодания, тяжелой формы базедовой болезни, сильного истощения, хирургического шока и кровоизлияния и который присутствует, когда смерть от любой причины неизбежна.

Таким образом, мы видим, что анестезия становится возможной, во-первых, благодаря тому факту, что ингаляционные анестетики вызывают повышение кислотности, и, во-вторых, благодаря антитетической адаптации высших центров в мозге и центров, управляющих дыханием и кровообращением.

Действие ингаляционных анестетиков резко отличается от действия наркотиков. Глубокое наркоз морфином и скополамином вызывается медленно; частота дыхания и пульса постепенно уменьшается, а кислотность отсутствует.

Нашими исследованиями мы установили, в чем заключается общее различие между ингаляционными анестетиками и наркотическими средствами. В наших экспериментах морфин или скополамин не приводили к увеличению концентрации H-ионов, независимо от того, насколько глубокой была наркотизация. У животных, уже одурманенных морфином, выработка кислоты любым из кислотообразующих стимулов была задержана или предотвращена. С другой стороны, у животных, у которых кислотность уже была вызвана эфиром, шоком, гневом или страхом, более позднее введение морфина задерживало или полностью ингибировало нейтрализацию кислотности. Другими словами, морфин вмешивается в нормальный механизм нейтрализации кислотности, возможно, потому, что его ингибирующего действия на дыхательный центр достаточно для преодоления стимулирующего действия кислотности на этот центр, поскольку, как мы уже указывали, нейтрализация кислотности в значительной степени достигается усилением дыхания, вызванного самой кислотностью.

Краткие сведения

Кислотность подавляет функции коры головного мозга, но стимулирует функции продолговатого мозга. Эта антитетическая реакция на стимул повышенной концентрации ионов водорода является адаптацией для предотвращения самоубийства животных из-за чрезмерной активности, поскольку механизм инициации и контроля преобразования энергии находится в высших центрах мозга, в то время как существенная часть механизма нейтрализации кислотности — центры, регулирующие кровообращение и дыхание, — находятся в продолговатом мозге. Это объясняет многие клинические явления — почему повышенная кислотность вызывает паралич, почему возникает сильная жажда после ингаляционной анестезии, после чрезмерной мышечной активности, чрезмерных эмоций - после всех тех действий, которые, как мы обнаружили, вызывают образование кислот, поскольку вода, как и воздух, нейтрализует кислоты. Чрезмерное употребление алкоголя, анестетиков, чрезмерная работа, сильные эмоции - все это приводит к поражению почек и печени. Объяснение можно найти в том факте, что все эти раздражители повышают кислотность крови. и что при длительном применении механизм нейтрализации должен быть разрушен, и поэтому конечные продукты метаболизма недостаточно подготовлены к выведению.

Принимая во внимание эти соображения, мы вполне можем заключить, что поддержание нормальной потенциальной щелочности крови следует оценивать как краеугольный камень основы самой жизни.